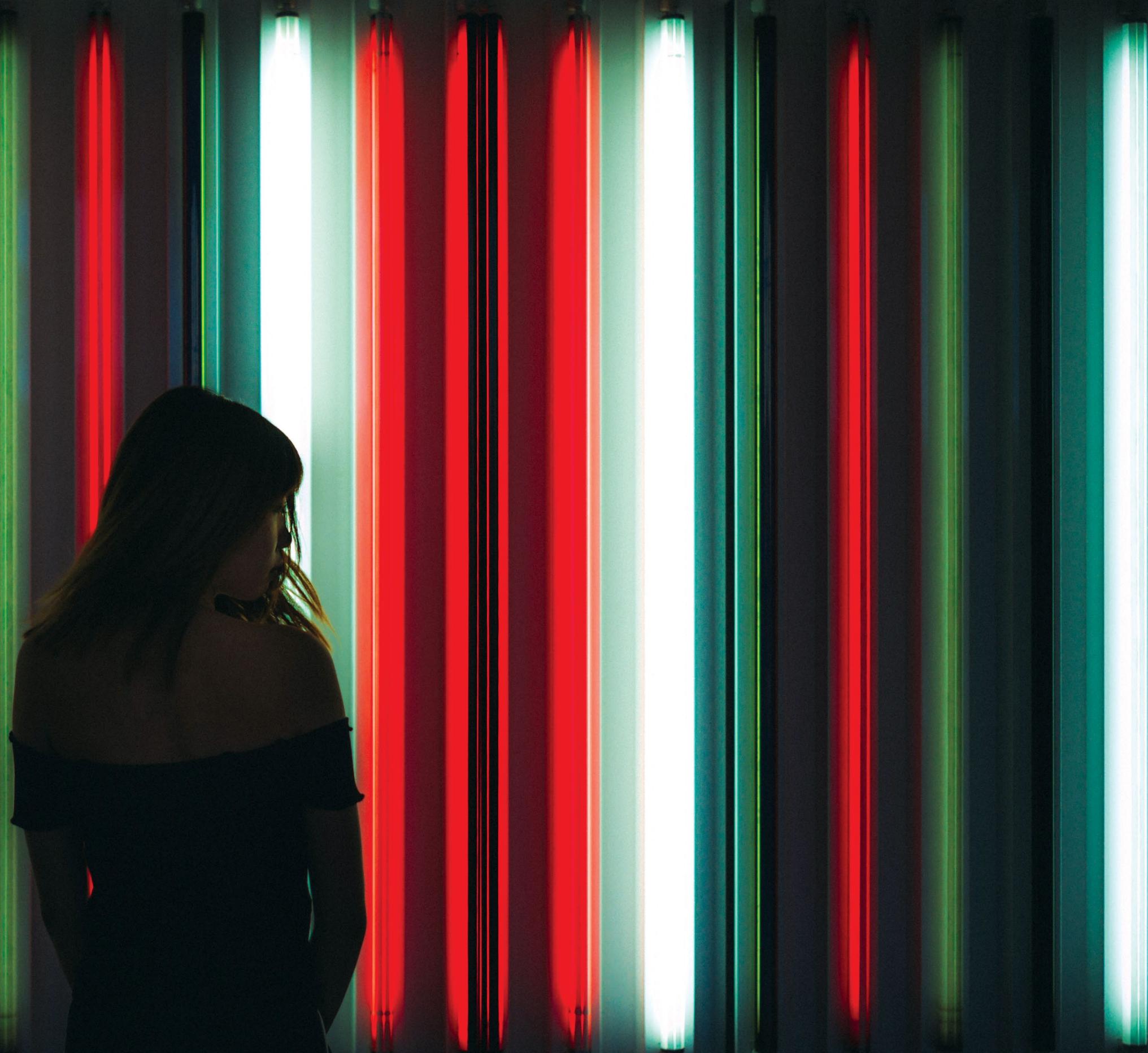




ЭНЕРГОВЕКТОР

ЛУКОЙЛ

КОРПОРАТИВНАЯ ГАЗЕТА ОРГАНИЗАЦИЙ БИЗНЕС-СЕКТОРА «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА» ПАО «ЛУКОЙЛ»



К НАМ ИДУТ
СУПЕРСЕТИ

4

СОЛЁНАЯ
ЭНЕРГИЯ

7

ДИЗЕЛЬНЫЕ
МАХОВИКИ

9

ВИТАЮЩИЕ
В ОБЛАКАХ

10



ГЛУБОКАЯ ПЕРЕРАБОТКА

Президент России Владимир Путин и Вагит Алеクперов обсудили представленный главой «ЛУКОЙЛа» проект, который придаст импульс развитию Ставропольского края. В районе Будённовска, вблизи завода «Ставролен», появится новый газохимический комплекс, который будет производить минеральные удобрения, полиэтилен и полипропилен, перерабатывая попутный газ с месторождений Северного Каспия.

Текущий год отводится на подготовку проектно-сметной документации. В 2019 г. должен быть дан старт строительству. Пуск комплекса в эксплуатацию намечен на 2023–2024 гг. Общие инвестиции в его создание составят 120 млрд руб. «Это будут одни из крупнейших инвестиций в газо- и нефтехимию», – объяснил Вагит Алеクперов. В результате бюджеты разных уровней получат ежегодные многомиллиардные отчисления, на Ставрополье ускорится реализация программ социального развития территорий.

Следует отметить, что новое газохимическое производство – это только часть обширного проекта по комплексному освоению Северного Каспия, который планомерно осуществляет ПАО «ЛУКОЙЛ». «Как я Вам обещал, мы ежегодно вводим новые морские платформы в акватории Каспия», – сказал Вагит Алеクперов.

Чтобы уложиться в сжатые сроки, нефтяной компании понадобится инфраструктурная поддержка региональных властей для организации водоснабжения, расширения железной дороги и т. д. Губернатор Ставропольского края Владимир Владимиров заверяет, что регион предоставит инвестору налоговые и иные преференции. «Есть чёткое поручение о выделении земли для реализации этого инвестиционного проекта», – сказал В. Владимиров.

Информации об источнике энергоснабжения для нового газохимического комплекса пока нет. Возможно, будут построены новые линии электропередачи и увеличена мощность Будённовской ПГУ-ТЭС ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго», на территории которой есть свободное место для дополнительного энергоблока.

ИНВЕСТИЦИИ В БУДУЩЕЕ

Президент ПАО «ЛУКОЙЛ» Вагит Алеクперов и губернатор Волгоградской области Андрей Бочаров провели встречу с коллективами предприятий Группы «ЛУКОЙЛ», работающими на территории региона. Обсуждали приоритеты развития компаний, социальные проблемы и их решения, взаимодействие исполнительной власти и крупного бизнеса.

На встрече отмечалось, что ПАО «ЛУКОЙЛ» последовательно расширяет сектор возобновляемой энергетики. «Компания имеет опыт строительства и эксплуатации фотоэлектрических электростанций в странах Евросоюза. Солнечная электростанция на территории ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» у нас – первая в России. «ЛУКОЙЛ» пошёл по пути создания дополнительных мощностей по генерации электроэнергии на технологических площадках нефтеперерабатывающих предприятий. Полученный опыт применим и на других российских заводах компаний, в частности, в Саратове, где хорошая инсоляция», – рассказал Вагит Юсуфович. Он также отметил, что принятые решения о строительстве следующих солнечных электростанций в Волгоградском регионе».

22 марта будет обнародована Стратегия развития Группы «ЛУКОЙЛ» на ближайшие 10 лет. Среди стратегических целей компании Вагит Алеクперов обозначил усиление присутствия в газохимии и нефтехимии. В частности, «ЛУКОЙЛ» должен стать одним из крупнейших производителей продуктов переработки нефти и газа – удобрений, полиэтилена. Так, рядом с ООО «Ставролен» в Будённовске будет построен новый газохимический комплекс. Подобные проекты помогут «ЛУКОЙЛу» динамично развиваться.

«Наша инвестиционная программа – 500 млрд руб. ежегодно – позволит инвестировать в точечные проекты по нефтепереработке, газо- и нефтехимии, – пояснил Вагит Алеクперов. – Мы не модернизировали в полном объёме электростанции, расположенные в городской черте, и сегодня вместе с отраслевыми ассоциациями работаем над тем, чтобы была принята новая государственная программа договоров на поставку мощности, которая позволит это сделать. Министерство энергетики нас поддерживает».

ДЛЯ ЖИЗНИ ЛЮДЕЙ

В начале февраля Российский союз промышленников и предпринимателей провёл ежегодную Неделю российского бизнеса. В её рамках состоялся форум «Ответственное взаимодействие бизнеса и власти в целях устойчивого социального развития», на котором ПАО «ЛУКОЙЛ» получило награду «За вклад в социальное развитие территории».

«Сегодня главная проблема для страны – это развитие человеческого капитала, – заявил президент РСПП Александр Шохин, открывая форум. – Российские компании всё больше осознают, что бизнес должен не только приносить прибыль, но и улучшать жизнь людей».

Социальные расходы «ЛУКОЙЛа» сегодня превышают 12 млрд руб. в год. Одно из важнейших направлений работы – взаимодействие с администрациями регионов. Сегодня компания имеет действующие соглашения с местными и региональными органами власти о сотрудничестве в 29 субъектах РФ, при этом многие проекты включены в комплексные программы развития территорий.

Социальные объекты, построенные «ЛУКОЙЛом» в регионах присутствия, служат всем их жителям. Филиал Малого театра в Когалыме, детские сады и школы, дороги, скверы и парки, медицинские учреждения, спортивные залы – всё это доступно для местного населения. Сегодня в Будённовске, где работает компания, по соглашению с администрацией Ставропольского края строится спортивно-образовательный комплекс «Лукоморье». Здесь будут залы для различных видов спорта, тренажёрные залы, концертный зал, бассейны для детей и взрослых, медико-восстановительный центр.

С 2002 г. «ЛУКОЙЛ» регулярно проводит Конкурс социальных и культурных проектов, который распространён уже на 20 регионов России. Проекты предлагаются общественными организациями и инициативными группами граждан. Комиссия отбирает для финансирования те, которые в перспективе смогут развиваться без опоры на гранты. Накоплен хороший опыт. Так, фестиваль «Медовый Спас» в Пермском крае, расширяясь, превратился в целую индустрию народных промыслов жителей Прикамья, обеспечивающую работой 2 тыс. человек.

ВСТРЕЧИ НА КУБАНИ

В Краснодаре прошло совещание руководителей организаций бизнес-сектора «Электроэнергетика» ПАО «ЛУКОЙЛ» под председательством первого вице-президента компании Владимира Некрасова.

На совещании были рассмотрены итоги деятельности предприятий бизнес-сектора «Электроэнергетика» в 2017 г. и задачи на 2018 г. Основной доклад на эту тему сделал вице-президент по энергетике ПАО «ЛУКОЙЛ» Денис Долгов. Вице-президент по экономике и планированию ПАО «ЛУКОЙЛ» Геннадий Федотов рассказал о финансовых результатах бизнес-сектора, отметив, в частности, что основная цель инвестиционной программы «ЛУКОЙЛА» в области энергетики – это повышение операционной эффективности энергопредприятий. Начальник управления кадровой политики Департамента по работе с персоналом ПАО «ЛУКОЙЛ» Сергей Михеев осветил актуальные вопросы кадровой работы предприятия.

Каждый из присутствующих на совещании генеральных директоров выступил с коротким докладом, рассказал об основных достижениях, перспективных проектах и проблемных вопросах, которые нужно решить для дальнейшего развития производства.

В Краснодаре Владимир Некрасов также провёл встречу с коллективами региональных предприятий Группы «ЛУКОЙЛ» – общество «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго» и «ЛУКОЙЛ-Югнефтепродукт». В этой встрече участвовали председатель Совета МОПО «ЛУКОЙЛ» Георгий Кирадиев, вице-президент по энергетике ПАО «ЛУКОЙЛ» Денис Долгов, заместитель председателя Законодательного собрания Краснодарского края – председатель комитета по вопросам промышленности, инвестиций, предпринимательства, связи, потребительского и финансового рынков, внешнеэкономической деятельности Сергей Алтухов.

Работники предприятий живо интересовались вопросами социального обеспечения и производственного развития. После ответов на вопросы из зала Владимир Некрасов от лица президента компании «ЛУКОЙЛ» объявил благодарность трём сотрудникам её дочерних организаций.



ВЕСЁЛАЯ МАСЛЕНИЦА

В середине февраля энергетики Волгоградского региона по традиции отметили Масленичную неделю конкурсами блинов. На Волгоградской ТЭЦ-2 ООО «ЛУКОЙЛ-Волгоградэнерго» представители первичной профсоюзной организации взяли на себя организационные хлопоты, а хозяюшки из числа сотрудников ТЭЦ и аппарата управления предприятия угостили коллег блинами и щедро делились семейными рецептами. Каждая из участниц конкурса представляла своё угождение: на столе были кулинарные изделия на любой вкус – блины и блинчики, фаршированные мясом, творогом, ветчиной и сыром. Были даже экзотические – с банановой начинкой. Жюри не стало выделять победителей: все конкурсантки получили призы – подарочные сертификаты.

На Волжской ТЭЦ ООО «Тепловая генерация г. Волжского» соревнования проводились по трём номинациям: «Блин», «Блин с начинкой» и «Оладушки». Праздник организовали профсоюзные активисты и ребята из Совета молодых специалистов станции. Всех волжских мастеров наградили «тематическими» подарками – сковородами-блинницами. А победители получили эргономичные и компактные вафельницы.

Энергетики ООО «Камышинская ТЭЦ» по традиции праздновали Масленицу вместе с воспитанниками Камышинского социально-реабилитационного центра для несовершеннолетних. Подшефные были рады встрече, все вместе веселились на свежем воздухе – перетягивали канат, играли в снежки, водили хороводы. А после игр угощались горячими блинами и ароматным чаем.

«Посещение таких центров в праздники и будни стало добной традицией предприятия. Много лет мы помогаем детям из Камышинского СРЦ для несовершеннолетних, недавно завели добрую дружбу с Православным центром “Второе дыхание”. Надеюсь, мы и дальше будем радовать детей подарками и угощениями, за что отдельное спасибо профсоюзным лидерам предприятия, – говорит председатель Совета молодых специалистов ООО «Камышинская ТЭЦ» Василий Гетманенко. – Провести Масленицу с малышами было легко и радостно, потому что их улыбки заряжают верой в добро и счастье».

БЛОКЧЕЙН – НА СТАРТ

Федеральный акселератор технологических стартапов GenerationS принял под свою опеку проект создания умной блокчейновой платформы по управлению электроэнергией NS. Проект, в котором участвуют российские и зарубежные учёные, софинансируется фондом АО «РВК» – государственным институтом развития венчурной отрасли. В качестве инфраструктурного партнёра акселератора выступает Уральский федеральный университет (Екатеринбург).

В рамках проекта NS учёные разрабатывают блокчейн для управления передачей электроэнергии и расчётов за её потребление. Авторы и разработчики проекта надеются на то, что их платформа получит широкое применение в сфере энергоснабжения: от отдельных домохозяйств до целых городов. Предполагается, что после внедрения в больших масштабах изобретение не только быстро оправдает финансовые затраты, но и позволит стране значительно экономить на электричестве.

«Созданная в результате реализации проекта блокчейн-платформа позволит решить ряд основных проблем энергетической отрасли, – объясняет основатель проекта Ян Койфманн. – Платформа NS способствует энергосбережению, обеспечивает взаимодействие производителей электроэнергии, операторов электросети, органов регулирования и потребителей. Используя закрытый блокчейн, можно устранить необходимость в посредниках, поскольку взаиморасчёты между поставщиками электроэнергии и её производителями будут организованы напрямую». Для платежей будут использоваться крипто-токены.

На данный момент проект находится на стадии поиска частных инвесторов. В перспективе планируется распространить блокчейновую платформу на сферы водоснабжения, газоснабжения и теплоснабжения.

По нашему мнению, сложившаяся на сегодня в России система торговли электроэнергией принципиально несовместима с блокчейном. И текущую систему необходимо менять – хотя бы потому, что она не справится с задачей организации взаимных расчётов между множеством просьбумеров (производителей-потребителей) в условиях роста объёмов распределённой генерации.

ЭНЕРГИЯ ДВИЖЕНИЯ

18 февраля в Усинске прошли необычные гонки «Snow box». Предлагая молодёжи новые формы досуга и не забывая о пропаганде здорового образа жизни, Управление образования городской администрации устроило весёлые соревнования на тарантасах – безмоторных транспортных средствах, установленных на лыжи или санки. Гонщики сами создавали себе повозки, понимая, что чем креативнее будет выглядеть их экипаж, тем больше у них будет шансов на победу. Помимо внешнего вида гоночного аппарата и костюмов ездоков жюри оценивало дальность проезда с горки, число участников в каждой команде и её умение себя представить.

Пятеро молодых работников Усинского регионального управления ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ» выступили на оригинальном тарантасе в виде батарейки Duracel, поставленном на лыжи «Охотник».

Дружные активисты СМС энергопредприятия заработали высокие оценки жюри ещё на открытии конкурса, когда нужно было творчески предъявлять своё транспортное средство, что помогло им оторваться от предшественников и в конечном итоге стать победителями конкурса. От лица Администрации Усинска ребята получили кубок победителя и дипломы.

Все команды-участники гонок применили разные технологии изготовления тарантасов и оригинальные материалы. Лукойловцам было чему поучиться у соперников, чтобы в следующий раз снова попытаться заработать первое место. Гонки прошли весело и наверняка надолго запомнятся их участникам и зрителям.

ДАЁШЬ БОЛЬШЕ ВИЭ!

Заместитель министра энергетики РФ Вячеслав Кравченко сообщил, что Минэнерго решило продлить поддержку возобновляемой энергетики по механизму ДГМ.

С 2025 по 2035 гг. планируется построить объекты ВИЭ-генерации суммарной мощностью 5,4 ГВт (на 405 млрд руб.), благодаря чему общие мощности «зелёной» энергетики почти удвоются и достигнут 11,8 ГВт.

УКРОТИТЕЛИ ВЕТРОВ

Компания GE Renewable Energy объявила о планах по созданию гигантской ветровой турбины Haliade-X мощностью 12 МВт, обещающая организовать её промышленное производство к 2021 г. Новая безредукторная модель будет иметь башню высотой 150 м и, как обещает производитель, обеспечит КПД на уровне 63%. Лопасти длиной 107 м для ротора диаметром 220 м разрабатывает и должна будет изготавливать датская компания LM Wind Power, приобретённая корпорацией GE в 2016 г.

По данным GE, модель Haliade-X предназначается для морских ветропарков. Видимо, надежды найти подходящие места для установки огромной машины на сушке мало. На доработку конструкции турбины и подготовку её производства выделено 400 млн долл. Демонстрационный образец должен быть построен в 2019 г.

ПРЯМЫЕ ДОГОВОРЫ

Российские законодатели решили облегчить ресурсоснабжающим организациям переход на прямые договоры с жильцами многоквартирных домов.

Законопроект о внесении изменений в Жилищный кодекс, которые дают жильцам многоквартирных домов право заключать договоры об оплате жилищно-коммунальных услуг напрямую с ресурсоснабжающими организациями, был принят Госдумой в первом чтении ещё 6 декабря 2017 г. Согласно законопроекту, подобные договоры могут заключаться после того, как общее собрание собственников жилья примет соответствующее решение.

Рассматривая документ во втором чтении 25 января 2018 г., депутаты Госдумы в Комитете по ЖКХ определили, что такие собрания должны проводиться не реже раза в год, а срок перехода ресурсоснабжающих организаций на систему прямых договоров с собственниками составит три месяца. Кроме того, поставщики ресурсов смогут отказаться от договоров с управляющими организациями в одностороннем порядке. Для этого достаточно, чтобы задолженность превысила две среднемесячные величины обязательств по оплате.

Чтобы исключить проблемы в виде двойных квитанций, ресурсоснабжающая организация должна уведомить орган государственного жилищного надзора о заключении или расторжении договора. **ЭВ**

СЕТЕВОЕ СОДРУЖЕСТВО

**НОБЕЛЕВСКИЙ ЛАУРЕАТ
Раэ Квон Чунг о том,
КАК СУПЕРСЕТИ СТАНОВЯТСЯ
РЕАЛЬНОСТЬЮ**

Автор концепции «Зелёного роста»¹ утверждает, что ключ к развитию суперсетей – это частные инвестиции в прорывные технологии. Активность частных инвесторов может подтолкнуть правительства к заключению международных соглашений и продвижению перспективных проектов. Именно это произошло с Азиатской суперсетью, в создании которой участвует Россия.

Сегодня по всему миру эксперты-энергетики работают над задачами интеграции ВИЭ в энергосистемы и передачи возобновляемой энергии на дальние расстояния. В качестве одного из инструментов для решения этих задач рассматриваются высоковольтные сети постоянного тока (HVDC), которые позволяют передавать электроэнергию на тысячи километров с минимальными потерями.

В Европе пока реализуются только локальные HVDC-проекты, охватывающие отдельные страны. Недавно получил рекордное финансирование 578 млн евро французско-испанский проект по прокладке подводного кабеля через Бискайский залив. Также исследуются подходы к передаче электроэнергии с шельфовых ветропарков через HVDC и их сопряжению с существующими энергосистемами переменного тока.

Тем временем на другом конце континента Япония, Китай, Южная Корея, Монголия и Россия строят планы строительства Азиатской суперсети и уже подписали меморандум о взаимопонимании. Страны-участницы проекта рассматривают его как возможность повысить безопасность своего энергоснабжения и усилить региональную интеграцию.

Проработка проекта энергомоста между Японией и Россией началась ещё в 2016 г. Главный японский инвестор проекта SoftBank и компания «Россети» организовали для этого совместное проектное предприятие.

На тему развития суперсетей в Азии и Европе наш обозреватель Алина Федосова беседует с Раэ Квон Чунгом (Rae Kwon Chung) – лауреатом Нобелевской премии мира 2007 г., членом Международного комитета по присуждению премии «Глобальная энергия».

— Господин Чунг, каковы, по Вашему мнению, барьеры для «Зелёного роста» в странах Европы и Азии?

— Очень хороший вопрос. Я убеждён, что главный барьер – это ориентация на краткосрочный выигрыш, другими словами, недальновидная политика. Например, Дональд Трамп ставит на первое место скорую прибыль американских компаний. Когда он говорит: «Сначала Америка», – он на самом деле имеет в виду: сначала – прибыль американских предприятий. «Зелёный рост» предполагает ориентацию на долгосрочную выгоду, а не прибыль в краткосрочном плане. Если вы внимательно изучите экономику фотоэлектрических станций или электромобилей, вы увидите, что их потенциал может быть реализован только в долгосрочной перспективе.

Субсидии и другие меры государственной поддержки необходимы для того, чтобы создать технологические заделы и подготовить условия для развития будущих экологически чистых рынков, поэтому правительства должны быть терпеливы. Здесь, как в образовании: нужно вкладывать 20 лет и только потом можно будет пожинать плоды.

— Каковы основные глобальные и региональные драйверы развития суперсетей в Европе и Азии?

— Я бы сказал, что сначала появились различные технологические инновации, в том числе в области передачи электроэнергии. Затем некоторые частные инвесторы оценили потенциальные выгоды от применения суперсетей, построенных на основе высоковольтных линий постоянного тока, и начали искать государственную поддержку. Последняя важна, поскольку в проектах такого рода необходимо достичь соглашения между рядом стран.

В случае Азиатской суперсети² речь идёт о передаче 100 ГВт мощности гидро-, ветровой и солнечной энергии между Монголией, Китаем, Южной Кореей, Японией и Россией. Главная инициатива в этом проекте принадлежит японскому бизнесмену Масаёси Сону, и названные страны её поддержали. Он планирует вложить в проект 250 млрд долл. и рассчитывает получить прибыль. По моему мнению, столь дальновидные предприниматели, как Масаёси Сон, могут сыграть очень важную роль в развитии суперсетей.

Ещё один важный драйвер для подобных «зелёных» проектов – это политическая воля. Хороший пример подал нам бывший президент Франции Франсуа Олланд. После подписания Парижского соглашения он предложил создать глобальную коалицию стран с общей системой налогообложения выбросов углекислого газа. Такая система позволила бы странам получить деньги для финансирования «зелёных» проектов. Однако преемник Олланда сторонится этой идеи, что очень печально. Я считаю, что общий налог на выбросы – один из важнейших инструментов фискальной политики, направленной на развитие экологичной экономики. К сожалению, этот инструмент сегодня не очень популярен. Вряд ли мы сможем добиться общего консенсуса по этому вопросу на уровне ООН, поэтому важна инициатива группы развитых стран.

— Какую роль в будущей энергосистеме будут играть суперсети и микросети, которые сейчас развиваются параллельно?

— Микросети, или локальные энергосистемы, безусловно, представляют собой интересное явление и обладают серьёзным потенциалом развития. Микросети и суперсети могут дополнять друг друга, приобретая важную роль в энергосистемах будущего. Но от суперсетей ждут большего, поскольку они способны передавать огромные объёмы электроэнергии.

— Каковы могут быть краткосрочные и долгосрочные эффекты для экономики стран, соединённых суперсетями?

— Страны-экспортеры возобновляемой электроэнергии получат множество выгод. Это высокие доходы от её продажи, новые рабочие места, экономия природных ресурсов и т. д.

Импортёры, со своей стороны, смогут улучшить экологию. Например, в Китае население сегодня страдает от загрязнений воздуха, вызванных сжиганием органического топлива. Если страна получит доступ к экологически чистой энергии из Монголии или Казахстана и станет её импортировать в больших объёмах, она сможет избавиться от смога, снизив потребление угля.

Вы наверняка знаете, что проблема любой возобновляемой генерации, будь то ветряная или солнечная, в том, что для получения большой мощности требуются обширные пространства. В таких плотно населённых городах, как Пекин и Шанхай, не найти необходимых для установки генераторов площадей, поэтому суперсети могут играть очень важную роль, соединяя разнесённые на тысячи километров центры производства и потребления электроэнергии. Соединять разные страны с выгодой для всех сторон – очень хорошая идея.

— Какие вызовы Вы видите для развития европейских суперсетей?

— Я слышал о многих планах по построению суперсетей в Европе. Например, без малого десять лет назад появилась интересная идея разместить в пустыне Сахара кластер солнечных электростанций и соединить его с Европой (подробнее см.: «Энерговектор», № 6/2015, с. 6 – прим. ред.). Проблема в том, что этот и другие давно предложенные проекты натолкнулись на политические и технологические барьеры. Сейчас подобные проблемы уже решаются, так что будущее европейских суперсетей – дело государственной энергетической политики и частных инвестиций.

— Каковы шансы на соединение азиатских и европейских суперсетей или даже на создание глобальной суперсети?

— Я думаю, что это возможно, но очень нескоро. Тем не менее я надеюсь, что рано или поздно появятся успешные примеры крупных региональных суперсетей – хорошие проекты, которые послужат образцом для подражания. Они и подтолкнут процесс дальнейшего объединения национальных энергосистем.

— Спасибо за интересную беседу. ЭВ

¹ Эта концепция предполагает, что страны должны обеспечивать экономический рост, рачительно используя природные ресурсы и стимулируя рынки экологических товаров и услуг.

² См.: «Энерговектор», № 5/2017, с. 5.

УСЛОВНЫЕ ДЕЧЬГИ

ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ СООБЩЕСТВО ВСЕРЬЁЗ ЗАДУМАЛОСЬ О МОДЕРНИЗАЦИИ ТЭС

Супруга моего знакомого обладает удивительным талантом. Она делает деньги буквально из ничего. «Давай купим этот пуховичок, он стоит всего лишь три тысячи», – предлагает она своему мужу на вещевом рынке. Потом, выслушав его доводы, отказывается от своей идеи. И минут через двадцать говорит: «Слушай, давай купим эту чудесную кофту за полторы тысячи. Ведь мы же не купили пуховик, значит, у нас есть лишние три тысячи!»

С деньгами на развитие энергетики примерно такая же ситуация. Все говорят, что скоро высвободятся гигантские суммы, которые нужно рачительно распределить, чтобы получить наибольший эффект для обновления изношенных генерирующих мощностей и развития ВИЭ. Но откуда они возьмутся, эти суммы?

ВОЛШЕБНОЕ СЛОВО «ДПМ»

18 февраля 2018 г. Комитет РСПП по энергетической политике и энергоэффективности совместно с Советом производителей энергии провели «круглый стол» на тему «Перспективы развития энергетики: устойчивые тренды», где столкнулись с разные мнения.

Как справедливо отметил генеральный директор АО «СУЭК» Владимир Ращевский, ДПМ – это фантастическая история успеха. Если раньше регуляторы выкручивали руки потребителям, заранее повышая тарифы для того, чтобы набрать средства на новое энергетическое строительство, то теперь, по словам Владимира Ращевского, создана абсолютно новая регуляторная база. «ДПМ – это в полном смысле инфраструктурная ипотека. Инвесторы нашли деньги, построили энергообъекты, предъявили их, и только после этого потребитель в течение 10–15 лет начал их оплачивать», – объяснил Владимир Ращевский. – Благодаря ДПМ получены мультиплексные эффекты для экономики в целом, энергетического машиностроения и других отраслей, собраны налоги, появились рабочие места и т. д.»

А сегодня на повестке дня стоит модернизация российских ТЭС. Это настоятельная необходимость: среди развитых стран мира у России самая старая тепловая энергетика. 30% наших генерирующих мощностей имеют возраст более 45 лет, а средний возраст электростанций – 34 года.

БОЛЬШИЕ ОЖИДАНИЯ

В следующем десятилетии завершаются сроки платы за мощность по большому количеству ДПМ-объектов, построенных в 2011–2017 гг. Согласно данным Ассоциации «Совет рынка», в 2021 г. суммарные платежи по ДПМ

Среди развитых стран мира у России самая старая тепловая энергетика. 30% наших генерирующих мощностей имеют возраст более 45 лет, а средний возраст электростанций – 34 года.

достигнут пика, после чего начнут снижаться. И средства на модернизацию устаревших паросиловых станций возникают из предположения о том, что платежи потребите-

лей в своём росте не будут опережать общую инфляцию. Именно такое условие поставил Президент России Владимир Путин в декабре 2017 г., когда дал поручение Правительству разработать программу модернизации ТЭС с учётом необходимости модернизации АЭС и развития зелёной энергетики. Также предполагается, что с 2019 г. перестанет взиматься надбавка на выравнивание цен на электроэнергию на Дальнем Востоке до среднероссийского уровня и не будут введены никакие новые надбавки. Как видите, деньги на модернизацию – весьма условные, зависящие от нескольких «если».

ЧИСТЫЙ РАСЧЁТ

Директор Ассоциации «Сообщество потребителей энергии» Василий Киселёв выступил против ДПМ и предложил генерирующему предприятием модернизировать старые электростанции за счёт прибыли на РСВ и

мышленность. Причём последняя реагирует на сложившуюся в отрасли ситуацию конкретным делом – переходит на собственные источники энергоснабжения, которые ныне принято называть распределённой генерацией (РГ).

Точной статистики по мощностям РГ ни у кого нет, а приблизительные оценки колеблются вокруг числа 15 ГВт для объектов малой мощности (до 25 МВт) и свыше 10 ГВт для более крупных блок-станций, построенных при заводах.

Выработка электроэнергии объектами РГ растёт по крайней мере вдвое быстрее её общего производства в стране. При этом постепенный исход крупных промышленных потребителей из Единой энергосистемы приводит к тому, что она опирается на всё менее платёжеспособные субъекты – бюджетные и небольшие коммерческие структуры, а также жилищно-коммунальное хозяйство, где тарифы жёстко регулируются государством.

«ОНИ САМИ ПРИШЛИ»

В начале текущего века археологи исследовали остров Пасхи, стараясь разрешить явное противоречие между большим количеством каменных изваяний, которыми усеян остров, и малочисленностью, а также отсталостью местного населения. На вопрос, откуда здесь эти изваяния, аборигены отвечают: «Они сами пришли».

Одна из гипотез, вполне подтверждённая археологическими артефактами, звучит так. Когда-то остров Пасхи был покрыт густыми лесами, которые служили основой для жизни. Люди использовали древесину для строительства жилищ и кораблей, для топки печей, изготовления мебели, домашней утвари и т. д. Общество процветало и могло позволить себе изготовление крупных каменных идолов для религиозных обрядов.

В какой-то момент выяснилось, что вырубаемые на острове леса не успевают воспроизводиться естественным путём. И его жители вместо перехода на режим экономии только ускорили вырубку деревьев, соревнуясь между собой за то, кто накопит больше ценных стволов около своего дома. Вскоре леса на острове совсем исчезли, а через несколько лет угасла и местная цивилизация. Жители острова были вынуждены переселиться в другие места.

Зачем мы это рассказываем? Чтобы метафорически показать, что в условиях ухода крупных промышленных потребителей из Единой энергосистемы нагружать оставшихся плательщиков дополнительными поборами, как это сегодня делает государство (например, на строительство мусоросжигающих заводов), недальновидно и бесперспективно. Тем более что тем самым можно заодно дискредитировать и сам механизм ДПМ.

ВСЕМ СЁСТРАМ ПО СЕРЫГАМ

Однако давайте вернёмся к дележу ещё не полученных денег. По предварительным оценкам Ассоциации «Совет рынка», которые озвучил Максим Быстров, на модернизацию старых паросиловых ТЭС с 2022 по 2035 гг. можно будет ежегодно выделять от 50 до 250 млрд руб. При этом предполагается, что программа ДПМ ВИЭ будет повторена в прежнем объёме (тогда на ВИЭ будут ежегодно выделяться до 100 млрд руб.) или же увеличена примерно вчетверо с некоторым снижением цен (до 300 млрд руб.). И это – минимальные суммы, которые необходимы для обновления устаревших мощностей.

Очень важно, что инвесторы верят обещаниям регуляторов и не прочь повторить удачный опыт. «Мы готовы в случае наличия новой долгосрочной договорённости реинвестировать получаемые деньги, – сказал Владимир Ращевский. – Поэтому мы сейчас обсуждаем, как лучше запустить новый инвестиционный процесс».

Иван РОГОЖКИН



Иллюстрация: Argonne National Laboratory

РОСТ ЗЕМЛИ

МАТЕРИЯ – ЭНЕРГИЯ – МАТЕРИЯ: СОЛНЦЕ ДЕЛИТСЯ СВОЕЙ МАССОЙ С ЗЕМЛЕЙ?



Несмотря на информационный шум насчёт глобального потепления, на нашей планете, похоже, наступает Малый ледниковый период. Газета «Энерговектор» ещё в ноябре 2014 г. опубликовала предупреждение от коллектива Главной (Пулковской) астрономической обсерватории РАН. Авторитетный учёный Хабибулло Абдусаматов (заведующий сектором космических исследований Солнца) сообщил, что наступает похолодание, которое продлится примерно до конца века, причём в его глубокой фазе (при мерно в 2050–2070 гг.) средняя температура на планете опустится на 1–1,5 °C от сегодняшних уровней.

Учитывая выводы учёных Пулковской обсерватории, можно уже сегодня корректировать вверх долгосрочные прогнозы потребления электрической и, особенно, тепловой энергии в России и по всей планете. А сурвейный конец зимы 2017–2018 гг. только усиливает наши ожидания Малого ледникового периода.

Когда Солнце «отвернётся»

Солнечная активность и её влияние на Землю тесно связаны с астрономическими явлениями. Дело в том, что крупнейшие планеты Солнечной системы (Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун), медленно двигаясь по своим орбитам, время от времени оказываются в одном узком секторе в плоскости эклиптики, где они усиливают гравитационные поля друг друга. Возникающие силы, конечно же, воз действуют на Землю. Как сообщают итальянские геофизики Никола Скафетта, Франко Милани, Антонио Бьянчини и Серджио Ортолани, суммарная гравитация четырёх планет-гигантов раз в 2318 лет (цикл Холстата) даже слегка меняет параметры орбиты Земли. Но нас сейчас интересует, как скопления тяжёлых планет воздействуют на наше светило.

Солнце имеет весьма подвижную корону, которая легко реагирует на мощные источники гравитационного притяжения. Чтобы понять зависимость климата на Земле от астрономических явлений, связанных с другими планетами, предлагаем читателю представить Солнце не как огненный шар, а как комету с хвостом, способную поворачиваться в

разные стороны. В момент соединения тяжёлых планет, упрощённо говоря, хвост удлиняется, в нём оказывается сосредоточена заметная часть высокотемпературной коронарной плазмы. И если «комета» повернётся к Земле своей головой («Избушка-избушка, встань к лесу задом, а ко мне передом»), нашей голубой планете будет доставаться меньше лучистой солнечной энергии.

Видимо, именно подобные процессы (а не охлаждение Солнца как такового) вызывают наступающий Малый ледниковый период. В ближайшие 30 лет температура солнечной короны, фиксируемая наземными и околоземными приборами, должна снизиться с пяти до четырёх или даже трёх с половиной тысяч градусов. Количество тепла, поступающего на Землю с солнечными лучами, заметно сократится.

БОЛЬШАЯ ЛОВУШКА

Мы не знаем, в каком состоянии находятся вещества в центре Земли. Учитывая огромные расчётные давления и температуры, учёные говорят о твёрдой и жидкой фазах. Недавно возникла гипотеза о том, что в ядре Земли может быть плазма. Если мы примем эту идею за данность, картина ещё более усложнится, приобретя оттенки сюрреализма.

На мой взгляд, «плазменная» гипотеза может сильно подтолкнуть развитие наук о Земле. Потому что, например, до сих пор учёные неохотно занимались различными геопатогенными зонами и иными аномальными явлениями в районах геологических разломов, оставляя эти темы для уфологов и других любителей всего таинственного и невероятного. Если же аномалии – это проявления плазменных процессов, которые протекают внутри нашей планеты, то нужно подробно разобраться с ними, дабы получить заветный ключ к ядру Земли.

Чтобы поймать высокоэнергетические космические частицы, физики-экспериментаторы вынуждены строить хитроумные нейтринные ловушки (типа гигантского детектора IceCube в Антарктиде). Но давайте предположим, что вещества, неимоверно сильно сжатое внутри земного ядра, способно эффективно задерживать такие частицы.

СЕВЕРНАЯ ИЛЛЮМИНАЦИЯ

В популярной литературе по физике отмечается, что через каждый квадратный сантиметр человеческого тела ежесекундно проходит около 6×10^{10} нейтрино, испускаемых

Солнцем. Поток энергии просто неимоверный. Между тем солнечная корона, состоящая из высокотемпературной плазмы, служит неплохим экраном для космических лучей, излучаемых самим светилом. Когда наступит Малый ледниковый период, этот экран со стороны Земли станет тоньше, космические лучи начнут интенсивней бомбардировать нашу планету. Нехватка видимого излучения как бы компенсируется невидимым.

Магнитное поле Земли отклоняет заряженные частицы (опасное ионизирующее излучение) к полюсам. И жители высоких широт смогут чаще любоваться чудесными полярными сияниями. Как это прекрасно!

СКОЛЬКО ДНЕЙ В ГОДУ?

Согласно нашему предположению, попадая в ядро Земли, то есть в область гигантских давлений и температур, нейтрино и другие высокоэнергетические частицы задерживаются в нём. «Вязкая» материя резко замедляет движение неуловимых в обычных условиях частиц, существенно увеличивая вероятность их превращения в атомные ядра. При таком превращении энергия частиц идёт на создание новой материи по Эйнштейновской формуле $E=mc^2$.

Если эта гипотеза подтвердится, получится, что Земля прирастает веществом изнутри, причём этот процесс ускоряется в малые ледниковые периоды. Насколько это правдоподобно?

Одно из подтверждений – факт постепенного удлинения земного года. Во времена, когда зарождались картография и геометрия, видимо, год насчитывал 360 суток. Недолго думая, учёные разделили окружность на 360 градусов. Рисунки и записи самых древних цивилизаций, существовавших задолго до расцвета культуры Майя, указывают на то, что в году когда-то был всего 251 день. Вы думаете, древние не умели считать? А сегодня год насчитывает 365 суток с четвертью. Постепенно увеличиваясь в массе, Земля в своём движении вокруг Солнца переходит на всё более дальние орбиты.

Конечно, не следует забывать о «линейке», которую мы используем для измерения года. Ведь продолжительность суток тоже может меняться. Однако она, по идеи, со временем должна только увеличиваться, а не уменьшаться. Потому что каждый день наша планета энергией своего вращения с помощью Луны приводит в движение огромные водяные массы – вызывает морские и океани-

ческие приливы и отливы. Кстати, «Энерговектор» уже объяснял, почему приливы и отливы подчинены не строго суточным ритмам, а производным от них и по-разному проявляются в разных регионах (см. № 2/2016, с. 8).

ЗЕМНАЯ КОРА

В школе на уроках географии детей учат, что все материки когда-то представляли единое целое (сверхконтинент Пангею) посреди безбрежного океана), а потом долго «расползлись» в стороны. Дескать, причиной тому – движение литосферных плит, происходящее по малопонятным причинам. Если же мы примем гипотезу о росте Земли, тогда будет естественнее представить, что Пангея когда-то полностью покрывала земной шар. Затем из-за роста нашей планеты в её литосфере образовались трещины, которые постепенно расширялись и сегодня заполнены морями и океанами. Представьте себе, как трескается и расходится кусками сосновая кора, когда ствол растущего дерева удлиняется и увеличивается в диаметре.

Кстати, в рамках гипотезы о росте Земли проще объяснить те факты, что на океаническом дне обычно обнаруживаются более молодые геологические породы, чем на суше, а в горах на суше встречаются морские донные отложения. Также эта гипотеза объясняет очевидное противоречие последних десятилетий – несмотря на таяние полярных ледяных шапок, уровень мирового океана понижается. Страхи о затоплении суши водой из-за глобального потепления становятся всё более нелепыми.

* * *

Будучи связан с астрономическими явлениями, рост Земли имеет непостоянный характер – он то затихает, то ускоряется. В целом в сравнении с темпом современной жизни это явление слишком медленное, чтобы оказывать на неё существенное влияние. Например, прибавка площади земной поверхности вряд ли обгонит рост мирового народонаселения, а образование новых углеводородов в глубинах не сможет компенсировать объёмы их добычи из недр. Тем не менее рассматриваемая концепция способна существенно изменить наши взгляды и умонастроения. И, возможно, благодаря ей мы найдём подходы к сбору «аномальной» энергии, которая «сочится» через разломы земной коры.

Иван РОГОЖКИН

СОЛЁНАЯ ЭНЕРГИЯ

**СКОРО БУДУТ СОЗДАНЫ
ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЕ ПРОТОЧНЫЕ
НАКОПИТЕЛИ И ГЕНЕРАТОРЫ НА
ОСМОТИЧЕСКОМ ЭФФЕКТЕ**



В Йенском университете им. Фридриха Шиллера разработан новый электрохимический процесс для проточных аккумуляторных батарей. Его «изюминка» в том, что в качестве электролита применяется самый обычный солевой раствор, позволяющий уменьшить технологию и резко снизить экологические риски.

Забавно, но многолетние научные исследования привели немецких учёных к решению, которое и так известно каждому домохозяину. Просто мало кто об этом задумывается. Используя рассолы для того, чтобы получить запасы на зиму пищу (грибы, капусту, рыбу...), люди эффективно сохраняют килокалории пищевой энергии.

Вряд ли можно придумать более дешёвый электролит, чем раствор обычной поваренной соли. И очень кстати, что, применяя рассол, можно для хранения энергии использовать шахты на уже выработанных солевых месторождениях.

ЧЕМ ПРОЩЕ, ТЕМ ЛУЧШЕ

Напомним читателям, что в проточных аккумуляторных батареях используются резервуары с катодитом и анодитом – ионосодержащими жидкостями. Насосы прокачивают эти жидкости через зарядно-генерирующий блок, по принципу действия напоминающий топливный элемент. В этом блоке анолит и катодит соприкасаются с электродами, которые находятся по разные стороны мембранный, проницаемой для ионов. В зависимости от режима (заряд или разряд) концентрация ионов в баках увеличивается или уменьшается, а установка – потребляет или выдаёт электрический ток.

В первых проточных аккумуляторах (см. «Энерговектор», № 2/2012 г., с. 6) использовалась серная кислота с растворёнными в ней ванадием и его оксидами. Эти вещества нужно было держать в специальных устойчивых к коррозии баках, и никакой речи об использовании природных хранилищ быть не могло. Сегодня оно стало возможным. Более того, учёные из Йенского универ-

ситета пошли дальше и заменили ванадий, используемый для накопления заряда, на полимерный материал, что позволило обойтись недорогими мембранами. При этом достигаются плотность энергии порядка 10 Вт·ч на литр раствора и плотность тока 100 миллиампер на квадратный сантиметр поверхности электрода.

МЕГАВАТТЫ ИЗ ПЕЩЕР

Энергетическая компания EWE (Германия) взялась освоить новую разработку. В настоящее время EWE эксплуатирует на севере Германии восемь подземных газовых хранилищ, которые устроены в пещерах внутри солевых структур. Используя ещё две подобные пещеры объёмом по 100 тыс. м³ для хранения рассола с полимерными добавками, компания EWE собирается построить самую ёмкую в мире систему накопления энергии (см. рис. 1). Рассол будет получен прямо на месте, для этого нужно будет залить пещеры водой.

Проект разбит на три этапа. На первом этапе намечено построить тестовую систему мощностью 10–20 кВт с резервуарами на поверхности земли, способную запасать 10–40 кВт·ч электроэнергии. Второй этап – масштабирование системы до мощности 100–500 кВт и ёмкости 0,5–2,5 МВт·ч. На третьем этапе (по плану – к концу 2023 г.) уже будет построена пилотная аккумулирующая станция мощностью до 120 МВт, способная накапливать до 700 МВт·ч энергии в двух соляных пещерах.

Удельная стоимость станции в расчёте на единицу мощности, согласно расчётом, получится практически такой же, как у гидроак-

СИЛОЙ ОСМОСА

Для производства возобновляемой энергии можно использовать разницу в солевой насыщенности морской и речной воды. По оценкам учёных, из пресной воды, которую только одна река Амазонка выносит в Атлантический океан, можно непрерывного получать 1 ТВт мощности. На сушке же можно использовать, например, солевые растворы, получаемые при извлечении нефти из скважин.

Учёные предложили два основных способа преобразования градиента солевой насыщенности в электроэнергию. Оба они основаны на использовании мембран.

Электростанции на основе эффекта накопления осмотического давления (PRO, Pressure Retarded Osmosis) устроены довольно просто (см. рис. 2). Резервуары с солёной и пресной водой разделены полупроницаемой мембраной.

Под действием осмотических сил пресная вода проникает через мембрану в рассол, создавая повышенное давление в «солёном» резервуаре.

Теоретически рассчитанная разница осмотических давлений в месте, где река впадает в океан, достигает 30 бар, что эквивалентно напору 300 м – просто отличному, по меркам гидроэнергетики. Другое дело, что скорость фильтрации воды сквозь мембрану низка, а потому потребуются мембранные огромной площади, что выливается в большие затраты. Так, для 25-мегаваттной электростанции нужны мембранные площадью 5 млн м². Удовольствие недешёвое, особенно если учесть, что мембранные имеют свойство забиваться примесями.

В 2009 г. в Норвегии государственная энергокомпания Statkraft построила на территории старой бумажной фабрики в Тофтё экспериментальную осмотическую энергостанцию мощностью 5 кВт. Там испытывались мембранные модули общей площадью 2000 м², которые обеспечили удельную мощность порядка 1–4 Вт/м². Мембранные для промышленных осмотических электростанций должны быть гораздо эффективнее, тем бо-

лее что часть энергии электростанции тратится на собственные нужды, включая подкачуку и фильтрацию морской и речной воды.

ИОННАЯ СОРТИРОВКА

Технология реверсивного электродиализа (RED – Reverse ElectroDialysis) в своей основе совсем иная. Ионы солей под воздействием градиента насыщенности раствора про-

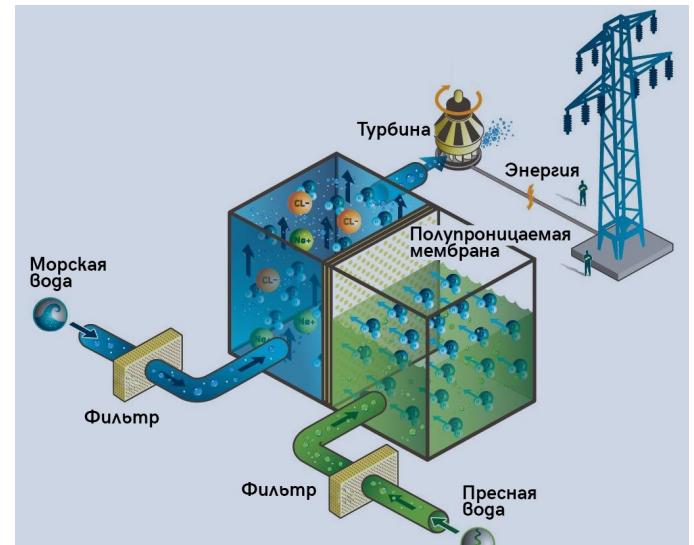


Рис. 2. Упрощённая схема осмотической электростанции

ходят через две различные мембранные. Одна мембра настроена на пропускание отрицательно заряженных анионов, другая – положительно заряженных катионов. Напряжение снимается с электродов, объединённых с соответствующими мембранными.

Главное преимущество реверсивного электродиализа – непосредственное преобразование разделённых зарядов в электрическую энергию, исключая гидротурбины. Благодаря этому преимуществу энергоустановки должны хорошо масштабироваться, причём как вниз, так и вверх. В лабораторных условиях уже получена удельная мощность в несколько ватт на квадратный метр мембранных.

В Нидерландах компания REDStack с 2014 г. тестирует пилотную установку, построенную прямо на дамбе, которая разделяет пресное озеро Эйссел и солёное Ваттовое море (см. фото). Разница концентраций солей в этом месте такова, что для получения мощности 1 МВт необходимо прокачивать через систему всего 1 м³ пресной и 1 м³ солёной воды в секунду.

В одном из ближайших номеров «Энерговектора» мы подробнее расскажем об осмотической электрогенерации. ЭВ

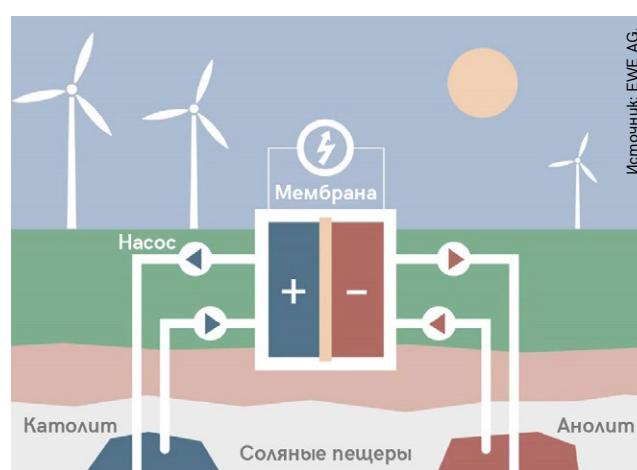


Рис. 1. Упрощённая схема солёной аккумулирующей станции

кумулирующих систем. Однако ёмкость хранилища будет во много раз выше, а занимаемых земель – меньше.

БАЗОВАЯ ЭНЕРГИЯ

Опыт проектирования и строительства ВИЭ-систем энергоснабжения для базовых станций сотовой связи

В 2012–2015 гг. системный интегратор «Крок» по заказу «Мегафона» отрабатывал технологии энергообеспечения базовых станций (БС) сотовой связи, расположенных в удалённых регионах. Построены и протестираны гибридные системы с использованием фотоэлектрических панелей, ветровых и дизельных генераторов, которые не только повысили надёжность энергоснабжения, но и снизили расходы на покупную электроэнергию и привозное топливо.

В этой статье мы поделимся удачными находками и расскажем читателям о «граблях», на которые лучше не наступать.

МУРМАНСК

На побережье Баренцева моря, близ Мурманска, в 2012 г. была построена полностью автономная БС, работающая на энергии ветра. На случай остановки ветрогенератора там смонтирована дизель-генераторная установка (ДГУ) с примерно недельным запасом топлива и контроллером, позволяющим запускать её удалённо.

Среднесуточное энергопотребление базовой станции составляет 26,4 кВт·ч, а среднегодовая скорость ветра в том районе – 6,5 м/с, причём бывают крайне сильные ветра, способные погнуть мачты ветрогенераторов. На солнце под Мурманском надежды мало: инсоляция невелика, так что солнечные панели дают всего 3 кВт·ч/м² в день.

В самом начале проекта мы натолкнулись на проблему с импортным ветряком, который был очень «умным» и многофункциональным, но не выдавал заявленной мощности. Заменили его на другой ветряк (голландский), простой и надёжный, как автомат Калашникова. «Голландец» имеет примитивный флюгер с пассивной системой ориентации на ветер и обеспечивает ровно те характеристики, которые обещаны производителем. Такие ветряки используются в Африке, где они себя отлично зарекомендовали, несмотря на присутствие в воздухе абразивных частиц. Они также оптимизированы для работы в суровых климатических условиях и успешно применяются на Крайнем Севере.

Установленный сегодня на станции горизонтально-осевой ветрогенератор с диаметром ротора чуть более 5 м имеет номинальную мощность 4 кВт (при расчётной скорости ветра 12 м/с) и способен выдерживать ветер до 60 м/с. Как показали измерения, его среднесуточная выработка – 38,6 кВт·ч. Для накопления ветровой энергии были применены аккумуляторные батареи (АКБ) напряжением 48 В и ёмкостью 800 А·ч.

САМАРА

Под Самарой мы построили гибридную ветросолнечную систему, которая работает

на ВИЭ, «подстраховываясь» обычной сетью. Установили шесть солнечных панелей зеленоградского производства мощностью по 200 Вт каждая и горизонтально-осевой ветрогенератор мощностью 4 кВт. Ветра по региону – неплохие, а базовая станция находится на холме.

Сразу отметим, что среднее потребление базовой станции получилось на уровне 19,2 кВт·ч, среднегодовая скорость ветра – 5,2 м/с, солнечные панели дают 4,5 кВт·ч энергии на квадратный метр площади в день, среднесуточная выработка электроэнергии ветряком – 12,5 кВт·ч.

Для охлаждения оборудования БС мы применили геононд (тепловой насос), пробурив землю на глубину 25 м, где круглогодично держится температура менее 10 °C. В стандартной базовой станции телекоммуникационное оборудование потребляет мощность около 500 Вт, и примерно столько же «забирает» кондиционер для его охлаждения. Мы же применили тепловой насос, которому требуется мощность всего 35 Вт.

Оптимизация

Оборудование базовой станции питается постоянным напряжением 48 В, но в контейнер, рассчитанный на городскую электросеть, подаётся 220 В. На первой стадии проекта мы не вносили изменений в типовую схему питания БС и наша гибридная энергосистема была смонтирована в отдельном контейнере. Получалось так, что ветрогенератор вырабатывал переменное напряжение, которое преобразовывалось в постоянное 48 В для накопления энергии в аккумуляторах. Затем оно преобразовывалось в переменное напряжение 220 В, необходимое для типичного ввода в контейнер БС, после чего снова в постоянное 48 В – уже для питания связного оборудования.



Ветрогенератор для питания базовой станции около Мурманска

Модифицировать начинку базовой станции нам всё-таки пришлось. Избавившись от лишних преобразователей, мы сэкономили примерно 9% потребляемой энергии. Правда, напряжение 220 В станции всё равно требуется – им питается оборудование для мониторинга и кое-какие маломощные вспомогательные приборы. В ходе реализации проекта мы пришли к перекомпоновке всей станции – объединили всё оборудование в общем контейнере (термобоксе).

Кроме того, в определённых обстоятельствах (когда аккумуляторы полностью заря-



Пилотная базовая станция под Самарой

жены, а солнце светит или ветер дует) нужно было сбрасывать излишки вырабатываемой энергии. Для этого мы снаружи контейнера смонтировали ТЭНы – пусть греют окружающий воздух.

Также пришлось добавить внутренний ТЭН. Однажды температура внутри контейнера опустилась до +5 °C. Стойка с телекоммуникационным оборудованием такие условия выносит хорошо, а вот батареи (наша и встроенная в источник бесперебойного питания БС) – не очень. По нашим расчётом, лучше тратить энергию на обогрев термобокса, чем терять ёмкость аккумуляторов из-за холода. Ничем не лучше другая крайность – прогрев до температур +35 °C и выше, при которых аккумуляторы ускоренно стареют.

Под Мурманском вместо геононда применена система фрикулинга (естественного охлаждения). Поначалу с ней возникла проблема. Сильный ветер выворачивал в обратную сторону клапан для выхода горячего воздуха, размещённый на стенке контейнера. Пришлось заменить импортный клапан на хитрый отечественный.

Накопители

«Узкое место» гибридной системы – аккумуляторная батарея. Она требует замены раз в несколько лет, а потому недёшево обходится в эксплуатации. Поначалу мы опробова-

ли батарею повышенной ёмкости с солевым расплавом внутри – идеальную по характеристикам, но фантастически дорогую. Для серийного решения, конечно же, она не подходит. В серии лучше применять обычные кислотно-свинцовые элементы.

По нашему опыту, очень важно правильно настроить контроллер заряда аккумуляторов. Усложнив алгоритмы вычисления зарядного тока и наилучшего соотношения энергии с ветряком и АКБ в разных режимах, мы научились находить оптимальные рабочие параметры системы. Долго корректировали алгоритмы на основе собираемых данных – и теперь у нас есть очень хорошая эвристика, применима практически для любого региона.

Ещё один момент. Оператор предложил нам на одной из БС объединить наши АКБ (800 А·ч), предусмотренные для накопления энергии в гибридной энергоустановке, с АКБ штатного источника бесперебойного питания (500 А·ч), которого хватает станции на несколько часов вращения. Батареи разных типов соединять параллельно не рекомендуется (снижается срок их эксплуатации), но оператору и нам было важно провести эксперимент и оценить общий эффект от увеличения ёмкости. Оказалось, оно того стоит. В серию мы рекомендовали системы с общим аккумуляторным банком.

Немаловажна хорошая система мониторинга, на создание которой мы потратили много времени. На всех энергоисточниках и потребителях установлены датчики – и мы видим, сколько энергии идёт с солнечных батарей, сколько вырабатывает ветрогенератор, знаем напряжения во всех участках цепи, потребление энергии. На базовых станциях имеются погодные датчики (температуры и скорости ветра), камеры наружного и внутреннего наблюдения (через последнюю удобно смотреть на стойку с аппаратурой). В Мурманске мы установили новый контактор в системе управления ДГУ, чтобы переводить ДГУ в ручной режим, запускать и останавливать. Поначалу часто меняли пороги запуска дизеля при низком напряжении аккумулятора, пока не набрали статистику по эффективности работы системы в зависимости от алгоритмов включения дизель-генератора.

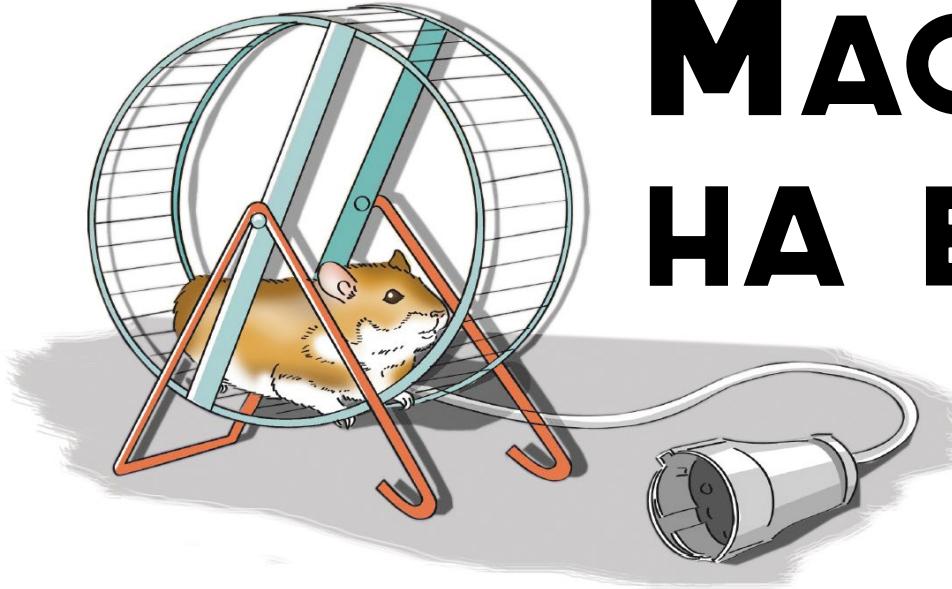
* * *

По итогам исследовательского проекта родилась рекомендуемая конфигурация системы энергообеспечения, которая включает:

- ветровую установку на мачте (для регионов с суровым климатом – голландского производства с пассивной ориентацией);
- комплекс из 12 солнечных панелей;
- систему геотермального охлаждения (если позволяет грунт) или естественного охлаждения;
- накопитель энергии ёмкостью минимум 800 А·ч;
- системы распределения электроэнергии и управления;
- системы мониторинга, видеонаблюдения и диспетчеризации SCADA.

Петр ВАШКЕВИЧ,
главный инженер компании «Крок»

МАСТЕРА НА ВСЕ РОТОРЫ



КАК УСТРОЕНЫ И РАБОТАЮТ ДИНАМИЧЕСКИЕ ДИЗЕЛЬНЫЕ ИБП

Интересные разработки получаются на стыках разных технических направлений, особенно когда перед инженерами стоят сложные задачи. Сегодня мы расскажем о динамических (роторных) дизельных источниках бесперебойного питания (ДДИБП, Diesel rotary uninterruptible power supply – DRUPS), используемых для энергоснабжения критически важных объектов – операционных, центров управления и обработки данных, диспетчерских, участков непрерывных и опасных производств и т. д.

Упрощённо говоря, ДДИБП – это система, в которой синхронный мотор-генератор с маховиком соединён с дизельным двигателем, находящимся в «горячем» резерве. Если напряжение во внешней сети пропадает, маховик по инерции продолжает вращаться, обеспечивая питание нагрузки от генератора. Далее запускается дизель, после чего привод генератора обеспечивается уже не маховиком, а дизельным двигателем. Время работы системы в автономном режиме определяется ёмкостью топливного бака и возможностью оперативного подвоза дизельного горючего.

НАБИРАЯ ОБОРОТЫ

При более детальном изучении ДДИБП, вернее, различных его вариантов в исполнении японских и европейских компаний, обнаруживаются совершенно замечательные находки.

Например, у компании HITEC Power Protection маховик находится в кинетическом модуле, который включает два вращающихся ротора: внутренний и внешний (см. рис. 1). Внешний ротор (покрашен в красный цвет) соединён с мотор/генератором (в случае HITEC это одна обратимая электрическая машина) и вращается с частотой ровно 1500 об./мин. Основную энергию запасает внутренний ротор (на рисунке покрашен в жёлтый цвет), который может делать до 4500 оборотов в минуту. Между роторами нет механической связи – энергия вращения передаётся посредством электромагнитного поля через систему индуктивного сцепления.



Рис. 1. Устройство ДДИБП компании HITEC Power Protection

Маховик постепенно расходует свою кинетическую энергию, скорость его вращения снижается с 4500 до 4000, 3500, 2500 об./мин. Постоянное напряжение регулируется так, чтобы обороты генератора (и, соответственно, частота выходного переменного напряжения) оставались неизменными.

МОМЕНТАЛЬНЫЙ СТАРТ

Дизельный двигатель в ДДИБП постоянно поддерживается в режиме полной готовности (разогретым и с заправленными баками) для того, чтобы его можно было в любой момент быстро запустить и вывести на номинальные обороты. Это происходит за фантастически короткое время – 2–5 с. Выходной вал дизеля раскручивается без нагрузки (а потому очень быстро) до тех пор, пока не наберёт скорость 1500 об./мин. В этот момент срабатывает механическая муфта сцепления, которая соединя-

ет вал двигателя с внешним ротором кинетического модуля, и вся система переходит в режим дизельной генерации. С момента пропадания (или просадки) напряжения в сети до переключения на питание от ди-

Срок службы ДДИБП составляет 25 лет, конечно же, при условии регулярного технического обслуживания. Примечательно, что у компании HITEC диагностика системы проводится без её остановки. Опытный инженер с помощью специального акустического прибора исследует состояние подшипников и других критических узлов.

Для повышения надёжности и упрощения работ по обслуживанию кинетического модуля в нём применена система бесщёточного возбуждения. Производители ДДИБП постоянно совершенствуют свою продукцию. В последних моделях ДДИБП компании HITEC кинетический

модуль перемещён из середины конструкции в конец. Теперь на обслуживание и ремонт этого критического элемента тратится меньше времени.

ВЫГОДА НЕ СРАЗУ

Как показывает практика, дизель-динамические ИБП дают выигрыш по сравнению с комплексами из дизеля и ИБП на аккумуляторных батареях при мощностях порядка 600 кВт и выше. Дело в том, что батарейное резервирование больших мощностей требует просторных помещений с хорошей системой вентиляции и перекрытий, способных выдержать тяжёлые аккумуляторы. Кроме того, наиболее широко используемые сегодня кислотно-свинцовые аккумуляторы приходится менять раз в пять лет, что выливается в крупную сумму, особенно если по всем правилам отправлять аккумуляторы на утилизацию. Поэтому при планировании затрат на интервале до пяти лет более выгодными представляются системы бесперебойного питания на основе статического ИБП с батареями в связке с дизель-генератором. Если же смотреть вперёд лет на десять, на первый план нередко выходят дизель-динамические ИБП.

Благодаря высокой плотности запасаемой мощности ДДИБП занимают немного места. Жёстких требований к диапазону рабочих температур, как у систем с электрохимическими аккумуляторами, нет, поэтому ДДИБП нередко размещают в звукоизолированном всепогодном контейнере на улице. При необходимости зарезервировать систему рядом ставят ещё один такой же контейнер.

Алексей БАТЫРЬ

ВИТАЯ В ОБЛАКАХ

СМОЖЕТ ЛИ ВЗЛЕТЕТЬ АЭРОГЭС?

В 2013 г. российский инженер А. Н. Казанцев получил патент РФ на интересное и чрезвычайно необычное изобретение – аэроГЭС. Автор предлагает использовать гидравлический потенциал... облаков и утверждает, что такую ГЭС можно эксплуатировать практически в любой точке мира, не нанося вреда окружающей среде. Давайте попробуем разобраться, как такое возможно.

Как известно, круговорот воды в природе – чрезвычайно мощный и энергоёмкий процесс. На испарение расходуется около половины солнечной энергии, достигающей поверхности Земли. А гидравлическая энергия воды, выпадающей затем в виде осадков, более чем в 60 раз превышает все потребности человечества в энергии. К сожалению, традиционные гидроэлектростанции могут преобразовать в электричество лишь малую часть энергии воды, попавшей в реки.

ВЫСОКАЯ ИДЕЯ

А что если не ждать, когда пар сконденсируется, выпадет в виде осадков и попадёт в реки, а попытаться использовать воду прямо там, где она образуется? Почему бы не разработать технологию, позволяющую «доить» облака и направлять воду непосредственно в гидротурбину? Эта идея принадлежит инженеру-энергетику А. Н. Казанцеву и профессору, д. т. н. А. С. Байбикову, изобретателям аэроГЭС (см. рис.).

По задумке изобретателей, дирижабль (или воздушный змей) поднимает сетки или плёнки на высоту, где температура находится вблизи или выше точки росы для данных атмосферных условий (обычно это 2–3 км – линия конденсации, или база облаков на аэрологической диаграмме). Там переохлаждённая атмосферная влага начинает активно конденсироваться на сетчатых или плёночных поверхностях. Дренажная система отводит эту воду в небольшой резервуар (верхний бьеф), откуда вода под напором всего перепада высот (2–3 км) поступает по напорному водоводу в нижний бьеф, расположенный на земле, и вращает турбину. Также возможно применение безнапорного водовода.

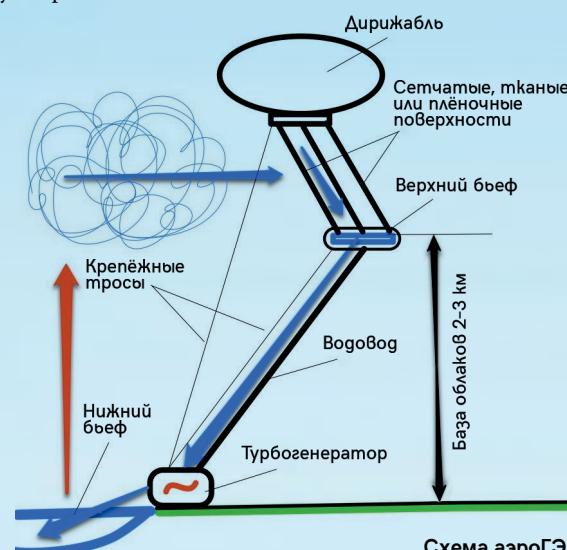
Идеальным кандидатом для размещения аэроГЭС может стать экваториальный облачный пояс, где капельные облака круглый год находятся на высотах до 5 км и где можно собирать энергию с максимальной плотностью. Однако, по утверждению авторов, в принципе для такой установки подходит любое место, включая огромные территории пустынь, морей и океанов.

ЧИЛИЙСКИЕ ТУМАНЫ

Интересно, что российские учёные – далеко не первые, кто озабочился задачей получения воды напрямую из облаков или тумана. Ещё в 1980-х их чилийские коллеги начали разрабатывать системы сбора питьевой воды из атмосферы. Предложенные ими установки, как правило, состоят из пластиковой ячеистой сети, закреплённой на стойках. Ветер, несущий туман с океана, дует сквозь сеть, капли воды собираются на её нитях и стекают в стоящий ниже резервуар.

Объём улавливаемой воды сильно варьируется в зависимости от толщины нитей сети, их материала или нанесённого на них покрытия, а также размера ячеек. Сегодняшние пассивные установки сбора тумана улавливают более 12 литров в день на квадратный метр поверхности, тогда как первые системы давали лишь единицы литров в день.

В горном районе Марокко в 2015 г. был реализован большой проект по установке системы сбора тумана, состоящей из 40 сетчатых блоков. Собранная из тумана вода смешивается с водой из скважин и подаётся в общую систему водоснабжения, обеспечивающую более 400 местных жителей.



Самый масштабный и необычный проект по сбору тумана предложили чилийские архитекторы Альберто Фернандес и Сусана Орtega. Авторы проекта рассчитывают с помощью спиральной 400-метровой сетчатой «Туманной башни» собирать влагу, которую морской бриз «сдувает» с океана, очищать воду в фильтрах

обратного осмоса, чтобы использовать её для питьевого водоснабжения. По расчётом авторов, одна такая башня может выдать как минимум 20 тыс. литров пресной воды в сутки.



ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ РАСЧЁТ

Так вот, возвращаясь к аэроГЭС, отметим, что авторы идеи взяли в качестве базовой оценки объёмов сбора воды из облаков расчётную величину не для пассивных установок, как в Чили и Марокко, а для активных (флюгерных) высокогорных систем сбора тумана, фактически работающих в облаках. И эта величина составляет 100 л/м² в сутки. А для максимальных оценок объёмов сбора воды (верхней границы) выбрана расчётная величина сбора атмосферной влаги в районах интенсивного выпадения осадков (в экваториальной зоне, а также на юге Индии и Китая), равная 1000 л/м² в сутки.

В качестве трубопровода предлагается использовать стандартный напорный шланг-водовод (из прочных материалов, таких как Kevlar или Dyneema), безнапорный гравитационный шланг-водовод (канальный водопад) или канатную дорогу (обратный водоподъёмник).

А вот выбор гидроагрегата с учётом напора более 2 км ограничивается ковшовыми турбинами. Авторы указывают на то, что схожий напор (1883 м) уже давно используется на деривационной гидроэлектростанции Бьедрон в швейцарских Альпах.

В качестве нижнего бьефа авторы предлагают использовать небольшие водоёмы или, как возможный вариант, водохранилища, расположенные на возвышенностях, которые могли бы служить верхним бьефом для своеобразной каскадной ГАЭС. В этом случае аэроГЭС будет накапливать атмосферную воду в верхнем водохранилище, а ГЭС, расположенная внизу, будет извлекать энергию из этого гидроаккумулятора. Тонко со-

гласуя режимы работы аэроГЭС и обычной ГЭС, можно нивелировать метеозависимость первой (разрывы в облачности, сезонные колебания и т. д.).

Кроме того, аэроГЭС может использоваться не только как источник электроэнергии, но и как установка по снабжению населения питьевой водой или ирригации.

НЕ ГОТОВО

Несмотря на то, что авторы прощат своему изобретению неизбежный коммерческий успех, а также быструю окупаемость и популярность даже среди частных владельцев, очевидны многочисленные проблемы, связанные с работой аэроГЭС.

Так, например, не решены вопросы обледенения аэростатов и улавливающих сеток, удержания установки в заданном месте, развёртывания самой системы улавливания тумана, стабилизации аэродинамических и аэростатических сил, парусности улавливающих сеток и прочие.

Во время первых испытаний прототипа установки на Селигере (без водовода и с небольшой сетью площадью 0,9 м²) удержать аэростат на высоте 1,5 км не удалось – троц оборвался, а сам аэростат лопнул. Хлопок был настолько мощным, что в прессе даже появилась версия о том, что аэростат сбил ракета. Подробных экспериментальных замеров не получилось, однако, если судить по косвенным признакам, была подтверждена возможность сбора влаги в облаке с производительностью около 5 л/м² в час.

Первый опыт показал, что необходимо провести дополнительные исследования и существенно доработать конструкцию методом проб и ошибок. Теоретически простоянная система на практике сталкивается не с расчётными условиями, а с непредсказуемыми метеорологическими явлениями, многие из которых заранее учесть невозможно.

Вообще говоря, проверить на практике работоспособность аэроГЭС непросто – хотя бы из-за того, что нет возможности масштабировать прототип, начиная с малых высот, и экспериментировать в лабораторных условиях. Необходимо сразу проводить эксперименты с крупным макетом на большой высоте, делая серьёзные инвестиции в спортивный проект. Однако авторы верят в свою идею и рисуют амбициозную цель: к 2050 г. заменить львиную долю топливной энергетики на возобновляемую с помощью аэроГЭС. Возможно ли это, покажет время.

Анна МАРЧЕНКО,
руководитель группы наблюдений
за ГТС ООО «ЛУКОЙЛ-Экоэнерго»

ДОЛОЙ БАТАРЕЙКИ!

КАК ЗА ЧЕТЫРЕ ШАГА ПЕРЕВЕСТИ ЭЛЕКТРОННОЕ УСТРОЙСТВО НА ПИТАНИЕ ОТ ИОННО-ЛИТИЕВОГО АККУМУЛЯТОРА



Производители ионно-литиевых аккумуляторов недавно освоили выпуск элементов 14500 – ровно таких же по размерам, как стандартные батарейки AA (диаметр – 14 мм, длина – 500 мм). Новые элементы имеют номинальные напряжение 3,7 В и ёмкость от 750 до 3500 мА·ч. К сожалению, заявленные для них показатели ёмкости редко подтверждаются на практике. По результатам испытаний (отчёты о них вы можете найти, например, в видеосервисе Youtube) реальная ёмкость обычно варьируется от 350 до 650 мА·ч.

Много это или мало? В сравнении с хорошими щелочными батарейками AA (до 2000 мА·ч) или металлогидридными аккумуляторами (до 2500 мА·ч) того же форм-фактора это мало. Но если учесть более высокое номинальное напряжение ионно-литиевых элементов, то есть перевести ёмкость из миллиампер-часов в ватт-часы, то окажется, что ионно-литиевые аккумуляторы 14500 выглядят не так уж плохо.

Нечестный маркетинг, то есть обман потребителей, вызывает у нас негодование. Парадоксально, но усилиями недобросовестных маркетологов на рынке бытовых аккумуляторов всё вывернулось наизнанку: доверия и уважения заслуживают те производители, которые указывают наименьшие значения ёмкости. Впрочем, мы отвлеклись от темы.

В домашнем хозяйстве ионно-литиевым аккумуляторам 14500 наверняка найдётся толковое применение. Дело в том, что во многих бытовых устройствах используются батарейки AA, причём парами. В качестве примеров можно назвать беспроводные мыши и клавиатуры, пульты ДУ, детские игрушки, старые цифровые фотокамеры, фонарики, косметические зеркала с подсветкой и т. д. Многие из них можно перевести на питание от одного ионно-литиевого аккумулятора вместо двух батареек. Зачем? Чтобы перестать покупать батарейки на замену. Нужно только предварительно убедиться в том, что конкретные электронные устройства способны работать при повышенном напряжении – 3,5–4,2 В вместо 3 В.

Конечно, никто не отменял никель-металлогидридные аккумуляторы, но им свойственны некоторые неприятные недостатки. Это, например, пониженное номинальное напряжение (1,2 В вместо 1,5 В) и быстрый саморазряд. Оставьте пару никель-металлогидридных аккумуляторов в покое на пару недель – и вы обнаружите, что они сели. В результате вы не можете использовать электронное устройство в тот момент, когда оно вам понадобится, – сначала нужно зарядить аккумуляторы. Кроме того, никель-металлогидридные элементы уступают ионно-литиевым по числу циклов заряда-разряда.

Для замыкания цепи мы предлагаем читателю изготовить простенькую заглушку (муляж закороченной батарейки), которая будет вставляться в батарейный отсек рядом с ионно-литиевым аккумулятором 14500. Такую заглушку можно сделать из деревянной палочки, куска провода и пары шурупов с широкой головкой, которые заменят контакты.

Также вам понадобится зарядное устройство (ЗУ) для ионно-литиевых элементов. Практически с каждым фонариком, работающим на популярных ныне аккумуляторах 18650, поставляется простенькое ЗУ с одним отсеком, вставляемое прямо в розетку. Однако лучше приобрести зарядное устройство с двумя отсеками и сетевым кабелем (см. фото на шаге 1) – оно гораздо надёжнее и удобнее в использовании.

Столичный отметить, что сегодня в продаже можно найти литий-феррофосфатные элементы (LiFePO₄) типоразмера AA. Такие аккумуляторы выпускает, например, китайская компа-

ния Soshine. Они имеют пониженное до 3,2 В номинальное напряжение (в нашем случае это идеальный вариант) и выдерживают ещё больше циклов заряда-разряда, чем стандартные ионно-литиевые, однако требуют специальных зарядных устройств.

Ещё раз предупреждаем, что электронное устройство должно выдерживать напряжение питания, повышенное до 3,5–4,2 В. Если вы опасаетесь за работоспособность какого-либо домашнего прибора при таком питании, можете попробовать в заглушке применить выпрямительный диод, он «сбросит» полвольта. Учтите, однако, что он также увеличит выходное сопротивление источника питания, что не всегда желательно.

Во время работы не торопитесь, не забывайте о технике безопасности. Итак, приступим!



ШАГ 1. Приобретите несколько ионно-литиевых элементов формата 14500 и зарядное устройство к ним. Зарядите аккумуляторы.



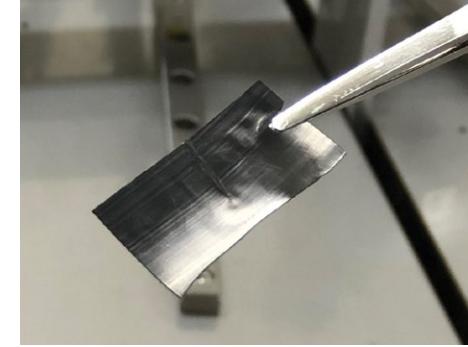
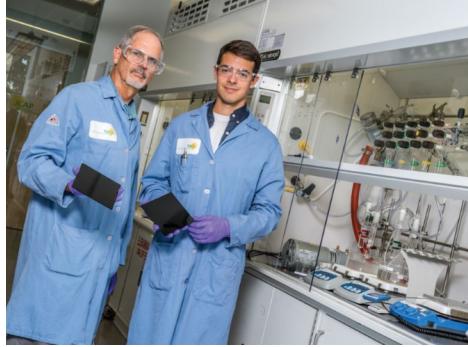
ШАГ 2. Изготовьте заглушку типоразмера AA из деревянной палочки, провода и пары шурупов. Подберите шурупы с выступающими головками.



ШАГ 3. Вставьте ионно-литиевый аккумулятор и заглушку в батарейный отсек выбранного устройства. По возможности проверьте контакты.



ШАГ 4. Испытайте устройство в действии. Убедитесь, что аккумулятор обеспечивает приемлемое время работы. Желаем удачи!



УДАЧНЫЙ ТАНДЕМ

Стартап-компания Iris Photovoltaics из Беркли (шт. Калифорния) пытается усовершенствовать стандартные кремниевые фотоэлектрические панели. Идея в том, чтобы нанести на них дополнительный слой из перовскита, который будет преобразовывать в электрическую энергию видимый свет, пропуская сквозь себя инфракрасные лучи. Последние будут эффективно поглощаться кремнием. По оценкам специалистов компании, таким способом КПД солнечных панелей может быть увеличен с 18–22% до 25–30 и даже 35%.

Для решения задачи выбран перовскит на основе галогенид-металлического комплекса, который имеет более широкую запрещённую зону, чем кремний. Слой перовскита будет выдавать одно напряжение, а слой кремния – другое, так что инженерам нужно будет проработать новую систему соединения панелей для создания эффективных солнечных электростанций.

Другая проблема – разработать надёжную технологию равномерного нанесения галогенид-металлического комплекса на кремний. Обычный способ центрифугирования ограничен размерами подложки, поэтому команда разработчиков Iris Photovoltaics пытается приспособить для решения этой проблемы вариант струйной печати.

ЛОВЦЫ КСЕНОНА

Инертный газ ксенон содержится в атмосфере Земли в очень небольших количествах – порядка 90 см³ на 1000 м³. Между тем сам газ находит самые различные применения, включая производство дуговых ламп, медицину, лазерную технику и космические исследования. Для получения ксенона используется очень энергоёмкая технология сжижения воздуха.

Американские учёные из Тихоокеанской северо-западной национальной лаборатории разработали новый способ выделения ксенона из воздуха и других газовых смесей – с помощью специально подобранных металлоорганических каркасов. Эти вещества действуют подобно губке, всасывающей воду. Подогнанный под свойства ксенона металлоорганический каркас SBMOF-1 после небольшой модификации оказывается способен вбирать в себя криптон. Оба газа выделяются при переработке отработанного ядерного топлива.

ГУБКА С ВОСКОМ

В Массачусетском технологическом институте изготовлен генератор, черпающий энергию из суточных колебаний температур. Разработка назана «температурным резонатором».

Обычно для преобразования температурных колебаний в электрическую энергию используются пироэлектрики. Здесь же применён совершенно другой способ. Согласно разработчикам, при тех же размерах «температурный резонатор» по эффективности превосходит пироэлектрические генераторы в три раза и даже более.

Чтобы решить поставленную задачу, учёным из Массачусетса нужно было найти материал с хорошей температурной эффузивностью. Эта малоизвестная характеристика, объединяющая показатели теплоёмкости и теплопроводности, говорит о том, насколько эффективно материал забирает тепло или отдаёт его в окружающую среду.

Необходимый материал был получен в виде металлической пены из сплава меди и никеля, покрытой слоем графена. Пена пропитана октадеканом – воскообразным предельным углеводородом, который плавится примерно при 28 °C. Октадекан сохраняет тепло, а графен проводит его. Уже небольшой кусочек полученной металлоуглеводородной губки, использованный для проверки концепции, обеспечил напряжение 350 мВ и мощность 1,3 мВт при ночных/дневных перепадах температуры 10 °C. Подобного источника тока достаточно для питания простейшего сенсора или радиопередатчика.

В генераторе используется обычный термоэлектрический преобразователь, размещённый перед «тепловой губкой». Через него тепло постепенно проходит внутрь устройства или выходит наружу. Кроме того, в естественных условиях одна сторона преобразователя постоянно отстает от другой в нагреве и охлаждении. «Вечная» разница температур преобразуется в электрический ток.

Как отмечают разработчики, созданный ими «температурный резонатор» можно настроить не на суточные, а на более короткие циклы, например, связанные с включениями-выключениями приводных двигателей производственного оборудования или компрессоров холодильников.

ПРОВОДНИК ТЕПЛА

Японская компания Fujitsu объявила о разработке техпроцесса производства листового материала, обладающего рекордной теплопроводностью. Материал состоит из многослойных углеродных нанотрубок, расположенных перпендикулярно плоскости листа. Именно в этом направлении обеспечивается самый высокий на сегодня показатель теплопроводности – 80 Вт/м·К.

Нанотрубчатая структура, получаемая в лабораториях приборов и материалов Fujitsu методом химического осаждения из газовой фазы, выдерживает нагрев до температуры 700 °C. Отработано производство листов 200×200 мм. Новинка пока крайне дорога, поэтому компания планирует применять её для самых ответственных задач – таких, как отвод тепла от силовых ключей из карбida кремния, используемых в электромобилях и различных стационарных электроустановках.

ДОБАВИМ ВОДОРОДА

Компания Mitsubishi Hitachi Power Systems успешно испытала сверхмощную газовую турбину серии J в работе на топливной смеси из природного газа (70%) и водорода (30%). Испытания проведены на заводе в Такасаго на парогазовой установке мощностью 700 МВт (КПД – 63% с температурой газов после камеры сгорания ГТУ – 1600 °C).

Для сжигания топлива использовались горелки с вихревым перемешиванием. Благодаря водороду выбросы CO₂ сократились на 10%, а выбросы оксидов азота «остались на удовлетворительном уровне».

Сегодня в компании разрабатываются технологии сбора и захоронения углекислотного газа (совершенно безобидного для окружающей среды. – Прим. ред.). «Объединяя эти технологии, Группа компаний Mitsubishi Heavy Industries намеревается обеспечить себе лидирующие позиции на перспективном рынке хранения, транспортировки и поставок водорода», – говорится в материалах компании. Следует отметить, что Япония реально сделала ставку на водородные транспорт и энергетику. Страна восходящего солнца лидирует в производстве автомобилей на водородных топливных элементах, серийный выпуск которых начал ещё в 2014 г., и строит обширную сеть заправочных станций.

ЛИТИЙ БЬЁТ КЛЮЧОМ

Потребность мировой промышленности в литии уже превышает возможности его добычи из недр традиционными способами, что грозит резким увеличением цен на редкий металл. Учёные из Техасского университета в Остине и их австралийские коллеги из Университета Монаша предложили необычное решение проблемы.

Литий можно получать с помощью металлоорганических каркасов – искусственных аналогов селективных мембранных, имеющихся в клетках растений. Сланцевые месторождения Барнетт и Игл Форд в Техасе, кроме углеводородов, содержат большое количество лития в виде солей. При гидроразрывах пласта, которые постоянно проводятся на промыслах в Техасе, в больших объёмах образуется минерализованная вода, содержащая литий.

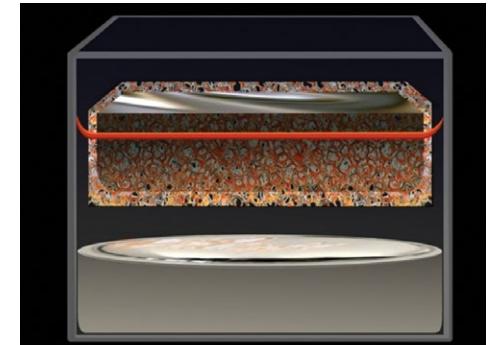
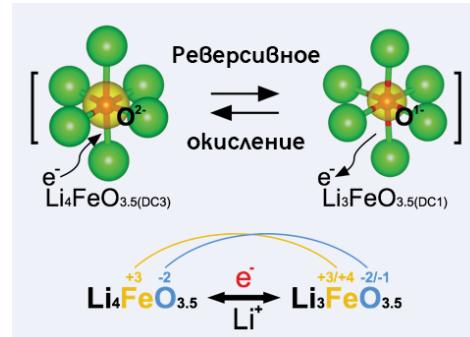
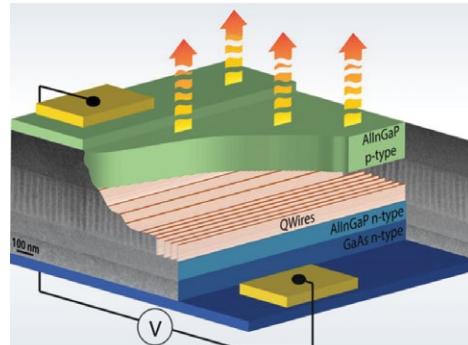
По предварительным оценкам учёных, сланцевые месторождения Техаса еженедельно дают литий в количестве, необходимом для производства 200 электромобилей. Параллельно учёные рассматривают способы селективной очистки воды, которые должны быть гораздо более эффективными, чем обратноосмотическая очистка от всех без исключения солей.

ГИБКИЙ ПЬЕЗОЭЛЕКТРИК

Международный коллектив учёных из Университета Дуйсбурга-Эссена (Германия), НИТУ МИСиС, Томского госуниверситета и МИЭТа создал гибкий пьезоэлектрик. Как рассказал старший научный сотрудник центра «Материаловедение и металлургия» НИТУ МИСиС Дмитрий Киселёв, это композитный материал на основе керамики и органических полимеров.

«Подобные вещества показывают ряд преимуществ в сравнении с чистой керамикой: малая плотность, возможность изготовления деталей любого размера и формы, эластичность, стабильность электрофизических свойств, простота и относительно низкая стоимость производства», – пояснил Дмитрий Киселев.

Новый композит показывает отличные характеристики при высоких давлениях. По мнению создателей, поэтому он имеет хорошие перспективы применения в производстве датчиков давления для атомной энергетики, нефтяной и газовой промышленности. Материал будет востребован и при создании инновационных зарядных устройств.



ПОЛЯРИЗОВАННЫЙ СВЕТ

Группа учёных-исследователей из Ирландского национального университета в Корке создала светодиод с поляризованным излучением, заодно получив существенную прибавку в энергетической эффективности.

Идея разработать полупроводниковый источник поляризованного света лежала на поверхности. ЖК-дисплеи нуждаются в подсветке с поляризацией в определённой плоскости. Чтобы получить такую подсветку, в матрицах применяется пленочный поляризатор, который задерживает половину излучаемого потока. Но не лучше ли сделать так, чтобы светодиоды изначально давали поляризованный свет и потому поляризатор не потребуется?

Ирландские учёные придумали, как на полупроводниковой подложке получить самоорганизующуюся регулярную решётку из упорядоченных проводников. Для этого был использован метод эпитаксии металлоорганического соединения из паровой фазы. Слово «самоорганизующаяся» означает, что никакой разметки подложки (например, с помощью травления канавок) перед эпитаксией не потребовалось.

В полученной структуре нанопровода длиной от 0,5 до 2 мкм расположены вдоль плоскости, по которой был изначально выращен кристалл арсенид-галлиевой подложки. Шаг решётки колеблется от 10 до 25 нм, толщина составляющих её нанопроводов – около 2 нм. Нанопровода уложены в вертикальные пачки, в каждой из которых до 200 проводов. Вся эта металлическая наноконструкция, внешне напоминающая ребристый радиатор (см. рис), заключена между слоями фосфида алюминия-галлия-индия с проводимостью *n*- и *p*-типов.

Далее учёные на математических моделях выяснили, что эффективность светодиодов можно резко увеличить, применив квантовые ямы, которые будут служить для инъекции носителей.

Изготовленные в лабораториях университета прототипы янтарных поляризованных светодиодов работают при напряжении 1,6 В и удельном токе 100 мА на квадратный сантиметр кристалла. Новинки показывают на порядок больший коэффициент преобразования электрической энергии в световую, чем стандартные светодиоды, причём в широком диапазоне температур.

«ЖЕЛЕЗНОЕ» РЕШЕНИЕ

В Северо-западном университете (шт. Иллинойс) и Аргонской национальной лаборатории (шт. Чикаго) создан аккумулятор с уникальной электрохимией. «Наши численные модели показали, что аккумулятор весьма перспективен, – рассказал Кристофер Вольвертон, профессор материаловедения Школы инженерных наук им. МакКормика при Северо-западном университете. – Замечательно, что он реально работает».

Ионно-литиевые аккумуляторы, если без лишних подробностей, работают благодаря тому, что ионы лития перемещаются из анода в катод и наоборот. При зарядке ионы направляются на «хранение» в катод, который изготавливается из материала, содержащего литий, кислород и переходный металл. В большинстве случаев переходный металл – это кобальт.

«В обычных аккумуляторах реакция происходит именно с переходным металлом, – рассказывает К. Вольвертон. – И поскольку на один атом кобальта приходится лишь один ион лития, объём сохраняемого заряда оказывается небольшим. Хуже того, продуктивно используется лишь половина лития, имеющегося в катоде».

Между тем в таблице Менделеева присутствуют и иные переходные металлы, например, недорогое железо. Именно его применила группа Вольвертона вместо кобальта, заодно вовлекая в реакцию кислород.

Кислород тоже способен присоединять и высвобождать ионы лития, что позволяет нарастить ёмкость аккумуляторов без увеличения их массы. Многие исследователи пытались это сделать, но мало кто смог получить работающие образцы аккумуляторов. Когда кислород начинал участвовать в реакции, химические соединения теряли стабильность. Кроме того, кислород выделялся в виде газа и выходил из аккумулятора, отчего реакция становилась необратимой.

С помощью машинного моделирования группа исследователей рассчитала оптимальное соотношение компонентов – такое, чтобы кислород не выделялся, а также связывался. И теперь на один атом переходного металла (железа) приходятся четыре иона лития. Аккумулятор получается недорогим, а его удельная ёмкость увеличивается вчетверо.

СВЕЖО И ТЕПЛО

В августе 2012 г. в статье «Форточки XXI века» «Энерговектор» рассказывал о рекуперативных теплообменниках для домашнего применения. Эти несложные устройства подогревают входящий в квартиру или частный дом воздух за счёт тепла выходящего воздуха, обещая избавить нас от «проклятия пластиковых окон» (в помещении либо холодно, либо душно). Впрочем, есть проблема: для эффективного внедрения рекуперативных теплообменников требуется перепланировка помещений с монтажом воздуховодов.

Прогресс не стоит на месте, и с тех пор компания Schüco (Германия) разработала и освоила в производстве проветриватель VentoTherm для «децентрализованной вентиляции». Внутри небольшого блока, монтируемого в верхней части окна, находится компактный тепловой рекуператор. Его основа – двусторонний игольчатый радиатор. С одной стороны этого радиатора проходит тёплый воздух, выходящий из помещения, с другой стороны – входящий снаружи холодный воздух. Оба потока создаются малошумными центробежными вентиляторами наподобие тех, что применяются в компьютерах. Также предусмотрены воздушные фильтры и электронный блок управления. Система эксплуатируется при закрытом окне.

В зависимости от выбранного режима работы проветриватель прокачивает сквозь себя 15 или 30 м³ воздуха в час, потребляя электрическую мощность, соответственно, 5 или 13 Вт. Скорости можно переключать с помощью беспроводного пульта ДУ. Для автостройки и защиты от нештатных режимов работы устройство имеет датчики внешней и внутренней температуры, влажности и концентрации углекислого газа в помещении. Диапазон рабочих температур – от -15 до +50 °C. Когда температура воздуха снаружи опускается ниже -15 °C, устройство автоматически выключается.

Поскольку отверстия для забора и выдачи воздуха разнесены между собой всего на метр-полтора, эффективность проветривателя VentoTherm сильно зависит от геометрии конкретного помещения и воздушных потоков в нём. В некоторых ситуациях имеет смысл использовать VentoTherm в паре с комнатным вентилятором.

СВОЙ-ЧУЖОЙ АТОМ

Постоянные читатели «Энерговектора» знают о преимуществах жидкоелектродных электрохимических аккумуляторов (см. № 5/2014, с. 9). Им не страшны ни окисление электродов, ни их растрескивание, ни образование дендритов. До сих пор главным препятствием в применении таких аккумуляторов было несовершенство мембран. Мало какие вещества выдерживают высокие температуры, необходимые для поддержания металлических электродов в жидком состоянии. Приходилось применять тончайшие мембранны из хрупкой и крайне неудобной в обработке керамики, поэтому случаи реального промышленного внедрения жидкоелектродных аккумуляторов исчисляются единицами. Достаточно сказать, что компания GE потратила на разработки подобных систем десять лет и в результате закрыла проект, так и не добившись успеха.

Недавно команда учёных Массачусетского технологического института под руководством профессора Дональда Садового совершила настоящий прорыв в данной сфере. Вместо пористой керамики в качестве мембранны в Массачусетсе была применена плотная металлическая сетка со специальным покрытием.

Открытие сделали случайно. После экспериментов с соединениями свинца учёные неожиданно обнаружили в камере капли чистого металла. И тогда они предположили, что вместо традиционного чисто механического разделения двух сред с помощью мембранны, усеянной тончайшими отверстиями, можно применить электрохимическое разделение. На роль электрохимической мембранны хорошо подошла мелкая стальная сетка, покрытая нитридом титана.

«Я считаю, что это прорыв, – говорит Дональд Садовый. – Возможность построить натриево-серную аккумуляторную батарею или натриево-никель-хлоридную батарею, не используя хрупкой тонкой керамики, меняет всё».

Разработчики особо отмечают, что речь идёт о промышленных системах накопления энергии, где размеры и масса не критичны, но требуются дешевизна, простота и высокая ёмкость. Для применения на транспорте и тем более в электронных устройствах аккумуляторы с жидкокометаллическими электродами не приспособлены. ЭВ

РАБОТА В КОМАНДЕ

Когда в приоритете общие цели, дело спорится и люди понимают друг друга с полуслова



Рассказывает Дмитрий Вадимович СИДОРОВ, старший машинист котлотурбинного цеха 7 разряда службы эксплуатации Краснодарской ТЭЦ ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго».

14

Для меня энергетика – это в первую очередь высокотехнологичное производство. Это отрасль, которая основана на внушительном объёме фундаментальных научных исследований, в которой накоплен многолетний опыт эксплуатации разнообразного оборудования. А самое в ней интересное, на мой взгляд, – это перспективы инноваций.

Я принадлежу к необычной энергетической династии – продолжаю дело родственников по линии жены. В ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго» я пришёл слесарем, когда учился на четвёртом курсе университета. Тогда у меня ещё не было целостного понимания сути энергетики и будущей профессии, но уже проявился к ним большой интерес.

В связи с дефицитом генерирующих мощностей на Кубани оборудование Краснодарской ТЭЦ работает с большой загрузкой. Это само по себе неплохо – потому что проблемы обычно возникают не от нагрузки как таковой, а от частых смен режимов, например, пусков, остановов, периодических нагрузок и разгрузок. В таких

условиях механизмы изнашиваются сверх меры, что приводит к поломкам и аварийным ситуациям. Особо остро эта проблема стоит для старого оборудования.

Мои коллеги по работе – истинные профессионалы, которые прекрасно знают своё дело. Энергетическое оборудование блочной части станции немолодое, на нём служба эксплуатации «отработала» множество различных аварийных ситуаций, выводов в ремонт, пусков и остановов. Недаром говорят, «нет худа без добра» – профессиональные навыки поддерживаются на высоком уровне. Я считаю это отличительной особенностью нашего подразделения и горжусь, что работаю в таком коллективе.

Тем читателям, которым не довелось работать на ТЭС, расскажу о своих ощущениях. У меня наша служба эксплуатации всегда ассоциировалась с командой морского или даже космического корабля, находящегося в дальнем путешествии. У каждого члена экипажа свои обязанности, подчинённые одной общей цели. Все работают дружно, и, по моим наблюдениям, когда завершается сложная технологическая операция, к тебе приходят удивительное ощущение удовлетворения и понимание, что вся основная работа успешно выполнена силами вахты – тобой и твоими товарищами. Это очень воодушевляет. Кстати, наши отношения давно уже вышли за должностные рамки: мы встречаемся в дружеской обстановке вне электростанции.

Конкурс профессионального мастерства на звание «Лучший по профессии» по ощущениям очень близок к реальной повседневной работе. Для победы в конкурсе требуется тесное сотрудничество в команде, которая отвечает за ошибки каждого. Если кто-то один не справился – не спрятался и весь коллектив.

На корпоративном конкурсе профмастерства 2017 г. я был капитаном команды ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго», и мне хотелось не только получить высокий личный результат, но и вывести результаты каждого члена команды на высокий уровень. Я считаю, что мы этого достигли благодаря хорошему контакту между всеми членами коллектива, сплочённости и пониманию общих целей.

Тот конкурс стал для меня знаковым событием. После стрессовой ситуации,

где я одновременно проходил тренировку и проверку профессиональных навыков, работал в команде и взаимодействовал с руководством, ощущал в себе серьёзные изменения. Уже после конкурса выяснилось, что набранный опыт очень помогает в работе.

Совет молодых специалистов ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго», в который я вхожу, живёт не только работой. Мы выезжаем на спортивные мероприятия, устраиваем походы на природу, обязательно выходим на акцию «Бессмертный полк» 9 Мая, встречаемся с ветеранами, устраиваем дни здоровья и субботники. Эти мероприятия позволяют молодёжи лучше познакомиться, сплотиться, чтобы было легче взаимодействовать друг с другом и со старшими товарищами на работе.

Молодёжь у нас активная. Ребятам интересно содействовать развитию энергетики. Они ежегодно готовят оригинальные научно-технические работы и представляют их на конференциях.

Главное в энергетике – не только видеть проблемы, но и постоянно думать, как их можно решить. Я предложил несколько рационализаторских проектов – по очистке маслосистем и турбинного масла, методам очистки поверхностей нагрева бойлеров, использованию гидромуфт для регулирования производительности питательных электронасосов, замене эжекторов конденсаторов турбин, замене резервного топлива (мазута на сжиженный природный газ). И я рад, что у нас есть возможность высказать свои идеи на счёт улучшения производства. Также у нас каждый год проводятся семинары по личностному росту, командообразованию, психологии коммуникаций.

Не только в ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго», но и на многих других энергопредприятиях в России эксплуатируется старое оборудование. Министерство энергетики собирается стимулировать компании к модернизации старых генерирующих мощностей. Например, обсуждаются способы надстройки газовых турбин к существующим паровым турбинам, чтобы с паросиловой технологии перейти на более прогрессивную парогазовую. Мне кажется, что на этом пути будет много подводных камней. Пускайте сами. Для подобной модернизации потребуется найти на производственной площадке дополнительное

место для газовых турбин, демонтировать старые котлы, построить новый котёл-утилизатор, модернизировать паровые турбины и вспомогательное оборудование. Всё это потребует немалых затрат. И в итоге мы получим энергоблок, в котором часто будут возникать проблемы с паровой частью. Какой хорошей бы ни была модернизация, если на станции остаётся старое оборудование, оно окажется «узким местом». Тем более что капитальные вложения будут сравнимы с затратами на новое строительство.

На мой взгляд, лучшим решением в этом вопросе была бы модернизация генерирующих объектов без кардинального изменения производственной технологии, чтобы повысить надёжность и сократить потери. Ведь не секрет, что старое оборудование чаще всего оказывается неэффективным именно из-за низкой надёжности и потерь. В итоге затраты на реконструкцию будут не такими большими, как в случае с переходом на новую технологию. Конечно, сильно снизить удельные расходы топлива не получится, зато можно будет сохранить существующие мощности с минимальными вложениями.

В свободное время мне скучать не приходится – увлечений у меня много. Больше всего сейчас меня занимает музыка – играю на саксофоне. Мы с товарищами по работе собрали небольшой музыкальный коллектив, периодически после работы устраиваем репетиции. Ещё я занимаюсь спортом и увлекаюсь туризмом, интересуюсь техникой. Иногда меня затягивают какие-нибудь конструкторские проекты. Например, недавно закончил сборку лазерного прибора для выжигания в виде станка с ЧПУ.

Что нужно для успеха в жизни? Я понимаю, что хорошие результаты всегда достигаются большим трудом. Поэтому я нацелен постоянно работать над собой и упорно трудиться.

Читателям «Энерговектора» пожелаю активно проявлять свои личностные качества во всех сферах деятельности и обязательно участвовать в корпоративных мероприятиях: научных конференциях, спартакиадах, слётах и творческих конкурсах. Также пожелаю побед. А женщинам поздравляю с прекрасным праздником 8 Марта! **ЭВ**

СКРЫТЫЕ РИСКИ

В ЗЕМЕЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЯХ ПРОЯВИЛИСЬ НОВЫЕ ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ, СВЯЗАННЫЕ С ПРАВАМИ СОБСТВЕННОСТИ



Издательство
ООО «Медиа-холдинг
«Западная Сибирь»»

Главный редактор
Иван Рогожкин

Консультант
Людмила Зимина

Обозреватель
Павел Безруков

Над выпуском работали
Анатолий Печейкин
Максим Родионов
Мария Хомутская

Фото
Александр Поляков
Виталий Савельев

Отдел рекламы
E-mail: welcome@oilru.com

Редакция
Телефон: +7 (916) 422-95-19
Web-site:
www.energovector.com
E-mail: evector@oilru.com

Facebook
<http://facebook.com/energovector>

Дополненная реальность
http://orbsoft.ru/dop_real/

Ежемесячное издание
Регистрационный номер
ПИ №ФС77-46147
Издаётся с сентября 2011 г.
12+

Подписано в печать
12.03.2018 г.

Цена договорная

Редакция не несёт
ответственности
за достоверность информации,
содержащейся в рекламных
объявлениях

Мнения авторов статей
не всегда отражают позиции
редакции

При перепечатке ссылка
на газету «Энерговектор»
обязательна

Дизайн-макет:
Максим Родионов

Иллюстрация на первой полосе:
Visual Hunt

Унергопредприятий Группы «ЛУКОЙЛ» имеются заключённые с муниципалитетами и зарегистрированные в ЕГРП долгосрочные договоры аренды земельных участков (находятся под энергообъектами), государственная собственность на которые не разграничена. Подписывая подобные договоры аренды, общества, как правило, руководствовались законным правом органов местного самоуправления распоряжаться такими земельными участками, в частности, сдавать их в аренду и получать арендную плату.

Однако, как показывает изменившаяся судебная практика, указанные договоры аренды несут для обществ скрытые риски, связанные с возможным наличием права собственности РФ на земельные участки, которое возникло по установленным законодательством основаниям «в силу закона» с 1 июля 2006 г. и, как следствие, отсутствием у муниципалитетов законных прав на заключение подобных договоров с той же даты.

Для понимания правового механизма возникновения права федеральной собственности на земельный участок «в силу закона» необходимо руководствоваться следующими нормативными актами, учитывая время их действия.

До 1 июля 2006 г. в РФ действовал Федеральный закон № 101-ФЗ «О разграничении государственной собственности на землю» от 17 июля 2001 г., согласно которому земельные участки разграничивались путём их включения в специальные перечни, утверждаемые актами Правительства РФ и отражающими принадлежность участков к собственности РФ, субъектов Федерации или муниципалитетов. На основании подобных перечней государство регистрировало права собственности публичных образований на земельные участки в ЕГРП.

С 1 июля 2006 г. данный закон утратил силу, тем самым был упразднён порядок разграничения госсобственности на землю на основании утверждённых Правительством перечней. С этого же дня в Земельном кодексе РФ (ст. 16, 17) закреплён новый принцип разграничения госсобственности на землю – путём прямого отнесения Земельным кодексом РФ и федеральными законами земельных участков к конкретному виду публичной собственности по основаниям, установленным в данных законах.

Критерии прямого отнесения земельных участков к федеральной собственности установлены с 1 июля 2006 г. в п. 1 ч. 3.1 ФЗ № 137 «О введении в действие Земельного кодекса» от 25 октября 2001 г. (далее – Закон № 137-ФЗ), согласно которому к федеральной собственности относятся:

- земельные участки, занятые зданиями, строениями, сооружениями, находящимися в собственности РФ;
- земельные участки, предоставленные органам государственной власти РФ, их территориальным органам, а также казённым предприятиям, государственным унитарным предприятиям или некоммерческим организациям, созданным федеральными органами государственной власти; земельные участки, по праву находящиеся в постоянном (бессрочном) пользовании, аренде, безвозмездном пользовании у государственных академий наук и у организаций, находившихся в их ведении;
- земельные участки, предоставленные в аренду госкомпании «Росавтодор» федеральным органом исполнительной власти, оказывающим госуслуги и управляющим госимуществом в сфере дорожного хозяйства;
- иные предусмотренные федеральными законами земельные участки и земли.

К иным участкам, которые прямо в законе отнесены к федеральной собственности, в частности, относятся:

- участки земель промышленности, энергетики и иного специального

назначения, на которых находятся объекты федеральной Единой энергосистемы (п. 4 ст. 87 Земельного кодекса РФ);

- лесные участки в составе земель лесного фонда (ст. 8 Лесного кодекса РФ);
- земельные участки, на которых находятся водные объекты федерального уровня (п. 1 ст. 7 Водного кодекса РФ);
- участки, предоставленные для размещения объектов федерального железнодорожного транспорта, на которых расположены ЖД-станции и вокзалы (ст. 4. Закона № 29-ФЗ «Об особенностях управления и распоряжения имуществом железнодорожного транспорта» от 27 февраля 2003 г.) и др.

До недавнего времени суды при рассмотрении споров о праве публичной собственности на землю руководствовались Постановлением Президиума ВАС РФ от 17 декабря 2013 г. № 12790/13 по делу № А41-44318/12, отражающим правовой подход, согласно которому «Земельные участки, не подпадающие под критерии разграничения, предусмотренные непосредственно Законом № 137-ФЗ, если они не были разграничены издаными до вступления в силу Закона № 137-ФЗ актами Правительства РФ, остались в неразграниченной государственной собственности, право распоряжения которой предоставлено органам местного самоуправления». Указанный правовой подход обеспечивал стабильность гражданского оборота земельных участков.

Однако в последнее время при рассмотрении аналогичных споров суды начали руководствоваться правовой позицией Определения Верховного Суда РФ от 1 июля 2015 г. по делу № 302-ЭС14-8088 по толкованию критериев разграничения, установленных в ч. 3.1. Закона № 137-ФЗ, согласно которой «критерием отнесения земельного участка к федеральной собственности является принадлежность субъекта, которому первоначально предоставлялся земельный участок, к федеральному уровню соб-

ственности». В соответствии с данной позицией все неразграниченные государственные земельные участки, которые изначально предоставлялись федеральным государственным предприятием, «в силу закона» с 1 июля 2006 г. относятся к федеральной собственности. Учитывая сложившуюся судебную практику, Департамент правового обеспечения ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕРВИС» рекомендовал обществам-заказчикам провести ревизию арендованных земельных участков, государственная собственность на которые не разграничена, чтобы выяснить следующее.

1. Представлялся ли изначально земельный участок госпредприятию федерального уровня собственности (управления «Краснодарэнерго», «Ростовэнерго», «Волгоградэнерго» и др.) или федеральному органу?
2. Находились ли на нём по состоянию на 1 июля 2006 г. объекты недвижимости федеральной собственности?
3. Если земельный участок подпадает под категорию «земли промышленности, энергетики...», относятся ли расположенные на нём производственные объекты к федеральной Единой энергосистеме?
4. Находятся ли на земельном участке водные объекты федеральной собственности?

При заключении новых договоров аренды, субаренды, переуступки прав и т. п. в отношении земельных участков, государственная собственность на которые не разграничена, энергопредприятиям следует тщательно проверять все основания возможной принадлежности земельного участка к федеральней собственности. Будущие сделки в отношении подобных земельных участков необходимо рассматривать с учётом риска признания их недействительными со всеми вытекающими негативными последствиями.

Юлия ЗЕЛЕНКО,
начальник отдела правового
обеспечения проектов ДПО ООО
«ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕРВИС»

2018 МАРТА
ВЫБОРЫ
ПРЕЗИДЕНТА
РОССИИ

